

HELSINGIN YLIOPISTO
MAATALOUS-METSÄTIETEELLINEN TIEDEKUNTA

Mikrobien kokonaismäärän vähentäminen suurtalouskeittiöihin
suunnatuista valmiiksi pilkotuista ananaksista

Kaisa Rautio

Maisterintutkielma

Helsingin yliopisto

Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta

Lokakuu 2020

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Laitos - Institution - Department Mikrobiologian osasto	
Tekijä - Författare - Author Kaisa Tuulikki Rautio			
Työn nimi - Arbetets titel- Title Mikrobien kokonaismäärän vähentäminen suurtalouskeittiöihin suunnatuista valmiiksi pilkottuista ananaksista			
Oppiaine - Läroämne - Subject Mikrobiologia			
Työn laji - Arbetets art- Level Maisterintutkielma		Aika - Datum - Month and year Lokakuu 2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 59 s + 17 liitesivua.
<p>Tiivistelmä - Referat – Abstract</p> <p>Kuluttajille suunnattujen valmiiksi pilkottujen hedelmien ja muiden kasvien kulutus on kasvanut tasaisesti viime vuosikymmenen aikana. Tuotteet ovat kuitenkin usein suojaavan kuoren poistamisen takia alttiita pilaantumiselle, mikä aiheuttaa ruokahävikin muodossa globaalisti ison hiilijalanjäljen ja taloudellisia tappioita. Jotta valmiiksi pilkottujen tuoreiden kasvien hyllyikää saadaan kasvatettua, on säilytysolosuhteiden lisäksi mietittävä keinoja estää, hidastaa tai pienentää mikrobien aiheuttaman pilaantumisien vaikutuksia tuotteissa esimerkiksi vaikuttamalla tuotteen mikrobien määrään säilytyksen alkaessa. Monet valmiiksi pilkotut hedelmät ovat myös otollinen kasvualusta patogeeneille, jolloin tuotteiden hyvä tuotantohygienia on lähtökohta sille, että tuotteet ovat turvallisia kuluttajalle.</p> <p>Salico Oy:n Helsingin Kivikon tuotantolaitoksessa tuotantohygienia on ollut mittauksissa erittäin hyvällä tasolla, mutta asiakasvalituksissa toistui valmiiksi leikattujen ananaspalojen osalta ”simamainen” tuoksu, joka viittasi hiivamaisesti kasvavien sienten kasvuun tuotteessa. Tämän vuoksi tutkimuksessa keskityttiin testaamaan ananaksen kuoreen desinfektio menetelmiä, joiden oletettiin kirjallisuuden perusteella vähentävän juuri hiivamaisesti kasvavien sienten määrää. Lisäksi vesipesun merkitystä mikrobimäärän muutokselle kuorituissa ananaksissa mallinnettiin kahdeksan vuorokauden säilyvyystestauksella. Tutkimuksen desinfektio menetelmiksi valittiin vesipesu, UV-C-säteilytys kolmella matalalla tehoalueella sekä lyhytkestoinen höyrytys, sillä näistä desinfektio menetelmistä ei jää jäämiä tuotteeseen, menetelmien toteutus oli suhteellisen helppoa, eivätkä mahdolliset investoinnit tuotantoon olisi kalliita. Ananaspalojen säilyvyystestauksen aika valittiin asiakasvalitusten perusteella parasta ennen -päivämäärän molemmin puolin.</p> <p>Kaikilla tutkimuksen desinfektio käsittelyillä oli sienien kokonaismäärää pienentävä vaikutus, mutta tilastollinen merkittävyys saavutettiin vain UV-C-säteilytyksellä 0.98 J/cm²-säteilymäärällä. Ananaspalojen vesipesu ja linkous vaikuttivat sienien kokonaismäärään siten, että pestyjen ananaspalojen mikrobipitoisuus oli neljän päivän kohdalla tarkasteltuna ensin 51 % pienempi, mutta kahdeksan päivän kohdalla ja 72 % suurempi verrattuna pesemättömiin ananaspaloihin.</p> <p>Tulosten perusteella UV-C-säteilytys alensi tutkituista desinfektio menetelmistä sienten kokonaismäärää eniten. UV-C-menetelmä on toteutettavissa teollisessa mittakaavassa. Lisäksi havaittiin, että ananaspalojen vesipesu ja linkoaminen eivät ole kannattavia ananaksen säilyvyyden pidentämiseksi.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Ananas, hedelmä, vesipesu, UV-C, säteilytys, höyrytys, säilyvyys, sienet, hiivamaiset, rihmamaiset			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopisto, e-thesis			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information Maisterintutkielmaa ohjasivat prof. Per Saris ja MMT Anssi Vuorinen. Tämän maisterintutkielman rahoitti Salco Oy			

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Faculty of Agriculture and Forestry		Laitos - Institution - Department Department of Microbiology	
Tekijä - Författare - Author Kaisa Tuulikki Rautio			
Työn nimi - Arbetets titel- Title Lowering the microbial load from industrial use ready to eat pineapples			
Oppiaine - Läroämne - Subject Microbiology			
Työn laji - Arbetets art- Level Master's thesis		Aika - Datum - Month and year October 2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 59 p + 17 appendix.
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p>The consumption of ready to eat fresh-cut fruits and vegetables has increased steadily in the last decade. The peel protects the fruit and removing it makes these kind of consumables sensitive to spoilage. This causes food loss, increases the carbon footprint of these products, and leads to major financial losses in the production chain. Extending the shelf life of ready to eat fresh-cut fruits and vegetables requires ways to prevent or slow down the spoiling effect caused by microbes, and to reduce the initial microbial load during and after the peel is removed. To ensure these consumables' safety, good production hygiene is essential since many ready to eat fresh-cut fruits and vegetables are favorable growth environment for pathogens.</p> <p>Despite of the excellent level of production hygiene at the Salico Oy's factory situated in Kivikko, Helsinki, there has been some customer complaints describing a "mead" like odor in the pineapple products. Such odor is a strong indicator to presence and activity of fungi. In literature, many disinfection methods that decrease specifically these micro-organisms have been described, and some of those methods were tested in this study. The selected disinfection methods for the pineapple peel were rinsing with tap water, UV-C radiation with three moderate intensities, and exposing the fruit's surface briefly to hot steam. These methods do not leave any residues, they are easy to do, and the investment costs in the production line would be moderate.</p> <p>The effect on the self-life of rinsing the cut pineapple chunks with water was also tested, and the results were observed up to eight days. The monitoring times for the shelf-life study were selected from both sides of the products' best before date.</p> <p>All the disinfection methods tested decreased the total amount of fungi on the peel, but statistical significance was observed only with UV-C radiation with intensity of 0.98 J/cm². On peeled and cut pineapple, rinsing with water followed by hurling decreased the amount of fungi by 51 % on day four, but measurements on day eight showed an increase of 72 % compared to unwashed pineapple chunks.</p> <p>In conclusion, the UV-C radiations was the most effective method for decreasing the amount of fungi on pineapple peels. In addition, it was demonstrated that rinsing and hurling do not have a favorable effect on the shelf life of ready to eat pineapple chunks</p>			
<p>Keywords</p> <p>Pineapple, fruit, rinsing, UV-C, radiation, steaming, shelf life, fungus, hyphae like, mycelium</p>			
<p>Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited</p> <p>University of Helsinki, e-thesis</p>			
<p>Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information</p> <p>The master's thesis was supervised by Prof. Per Saris and Dr. Anssi Vuorinen. This master's thesis was done with the funding from Salico Oy.</p>			

Sisällys

OSA I: JOHDANTO JA KIRJALLISUUSKATSAUS	6
1. Johdanto	6
2. Kirjallisuuskatsaus.....	8
2.1 Ananas elintarvikkeena	8
2.2 Ananaksen pilaajamikrobit.....	9
2.3 Ananaksen desinfektiomenetelmät	11
OSA II: KOKEELLINEN OSUUS	16
3. Tutkimuksen tavoite	16
4. Koeasetelma	18
5. Materiaalit ja menetelmät.....	20
5.1 Näytteet.....	20
5.2 Näytteiden desinfektiokäsittelyt.....	21
5.3 Säilyvyystestaus.....	24
5.4 Sieniviljely.....	24
5.5 Tulosten tarkastelu ja - laskeminen sekä kontrollinäytteet.....	26
5.6 Tulosten tilastollinen tarkastelu.....	27
5.7 Sieni-isolaattien DNA-eristys ja lajitunnistus PCR-menetelmällä	29
5.8 Sekvenssidatan käsittely	30
6. Tulokset.....	31
6.1 Desinfektiokäsittelyiden vaikutus sienten kokonaismäärään.....	31
6.2 Säilyvyysvertailun tulokset.....	36
6.3 Ananasnäytteistä eristettyjen sieni-isolaattien lajitunnistus.....	42
6.4 Kasvatuskontrollit.....	43
7. Pohdinta.....	45
7.1 Desinfektio-testauksen pohdinta	45

7.2	Säilyvyytestauksen pohdinta	47
7.3	Sieni-isolaattien DNA-eristyksen pohdinta	49
7.4	Kasvatuskontrollien pohdinta	50
7.5	Materiaalien ja menetelmien pohdinta	51
7.6	Tilastollisten menetelmien pohdinta	52
8.	Päätelmät.....	53
9.	Kiitokset	54
10.	Viitteet.....	55
11.	Liitteet	60

OSA I: JOHDANTO JA KIRJALLISUUSKATSAUS

1. Johdanto

Kuluttajille on tarjolla paljon valmiiksi leikattuja hedelmiä ja vihanneksia ja niiden kysyntä on kasvanut tasaisesti 2010-luvulla (Freshfel Europe 2017). Kuluttajat odottavat elintarvikkeilta ravitsemuksellisten ominaisuuksien lisäksi pidempää säilyvyyttä ilman lisättyjä säilöntäaineita, turvallisuutta, uusia innovaatioita ja helppokäyttöisyyttä kilpailukykyiseen hintaan. Tutkimustuloksissa hinta, tuoreus ja laatu olivat järjestyksessä kolme tärkeintä kriteeriä (Röhr ym. 2005, De Corato 2020). Kuluttajien muuttuneet kulutustottumukset, elämäntyyli ja vaatimukset asettavat paljon haasteita elintarviketeollisuudelle toteuttaa kuluttajien vaatimukset kustannustehokkaasti ja kilpailukykyisesti, samalla kun tuoreiden hedelmien tai muiden kasvien kulutus on lisääntynyt vain hieman (Freshfel Europe 2017). Tämä avaa uusia mahdollisuuksia uusille innovaatioille sekä luo tarpeen toteuttaa investointeja muun muassa hygienian parantamiseksi.

Tuoreiden kasvien nopea pilaantuminen on globaali ongelma, sillä pilaantuneista tuoretuotteista aiheutuu sekä taloudellisia että ekologisia tappioita muun muassa ruokahävikin muodossa. Tämä asettaa tuotantoketjun hygienialle ja kylmäketjulle vaatimuksia, jotta tuotteiden laatu pysyisi kuluttajille asti turvallisena sekä aistinvaraisesti hyvänä. Kun hedelmät ja vihannekset käsitellään kuluttajia varten, niiden kuori usein poistetaan helpottamaan tuotteiden nauttimista siinä hetkessä. Hedelmien ja vihannesten kuoren tarkoitus on suojata siementen ympärillä olevaa hedelmälihaa liian aikaiselta pilaantumiselta. Kun suojaava kuori leikataan auki, kulkeutuu väistämättä osa kuoren mikrobeista hedelmän tai kasviksen lihalle, jolloin tuotteen pilaantuminen nopeutuu huomattavasti.

Tällä tutkimuksella pyrittiin parantamaan tuoreiden pilkottujen kasvien säilyvyyttä. Kiinnostuksen kohteena oli erilaisten desinfektio menetelmien testaus ja vertailu, mitkä soveltuisivat viilennettyihin tuotantolaitoksiin. Tutkimukseen valittiin tarkoituksella ei-kemiallisia desinfektio- ja säilöntämenetelmiä, joista ei jää jäämiä tuotteisiin.

Tämä opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta. Ensimmäisessä osassa perehdytään kirjallisuuteen ja aikaisempiin tutkimustuloksiin tutkimuksen kohteena olevasta ananaksesta ja käytetyistä desinfektiomenetelmistä. Toisessa osassa esitellään kokeellisen tutkimuksen menetelmät ja tulokset sekä pohditaan tulosten merkittävyyttä.

2. Kirjallisuuskatsaus

2.1 Ananas elintarvikkeena

Ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr) on alun perin Etelä-Amerikan tropiikista kotoisin oleva noin metrin mittaiseksi kasvava kasvi, jonka kävyn muotoista makeaa epähedelmää käytetään maailmanlaajuisesti ravinnoiksi tuoreena, kuivattuna, säilykkeenä sekä muun muassa mehuna. Tuore ananas on suhteellisen hyvä hiilihydraattien, kuidun, magnesiumin ja C-vitamiinin lähde (THL, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2020). Ananaksen suurimmat tuottajamaat ovat Costa Rica, Filippiinit, Brasilia, Thaimaa, Indonesia ja Intia (FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations 2020).

Ananaksen hedelmä on reilun kolmen kilogramman painoinen, sen pinta on epätasainen ja lajista sekä kypsyyssasteesta riippuen vaihtelevan vihreä tai ruskea. Elintarvikkeena ananas on melko helposti pilaantuva, minkä vuoksi se usein poimitaan puoliraakana (Ölmez 2016) ja kypsytetään kohdemaan varastoissa syöntikypsäksi. Ananaslajeja on useita, mutta hedelmän värin, kiinteyden, maun ja korkean askorbiinihappopitoisuuden vuoksi valmiiksi pilkotuissa ananaksissa suositaan yleensä 'Smooth Cayenne' -lajikkeen hybridejä 'MD1' ja 'MD2' sekä 'Queen Victoria' -lajiketta.

Kuten muihinkin valmiiksi leikattuihin hedelmiin ja vihanneksiin, myös käsiteltyihin ananaksiin liittyy taudinaiheuttajien kontaminaatoriski. Ananaksen pH on alhainen ($\text{pH} < 4$), minkä on todettu estävän usean taudinaiheuttajan kasvua (Leneveu-Jenvrin ym. 2020). Ananasta suositellaan säilytettäväksi käsittelyn jälkeen katkeamattomassa kylmäketjussa, jotta alhainen lämpötila yhdistettynä alhaisempaan pH-lukemaan estäisi niiden taudinaiheuttajien kasvua, jotka kykenevät kasvamaan happamassa ympäristössä. Laajasta käytöstä huolimatta ananas ei ole yleisimpiä ruokamyrkytyksen aiheuttajia globaalisti, vaan tilastojen mukaan vesimeloni, mango, papaija ja cantaloupe-meloni ovat yleisimpiä ruokamyrkytyksiä aiheuttavista valmiiksi käsitellyistä hedelmistä (Ölmez 2016). Nämä ovat kaikki hedelmiä, joiden luontainen pH on ananasta korkeampi (Leneveu-Jenvrin ym. 2020).

2.2 Ananaksen pilaajamikrobit

Ananaksen keskeisimmät pilaajamikrobit ovat sienikunnan edustajia. Sienet ovat moninainen mikrobiryhmä, joista osa kasvaa rihmamaisesti monisoluisena ja osa yksisoluisina. Sienet on perinteisesti jaoteltu fenotyypin mukaan muun muassa yksisoluisena kasvaviksi hiivoiksi ja rihmamaisesti kasvaviksi homeiksi, ja edelleen monet asetukset ja ohjeet luokittelevat sienet fenotyyppisin perustein. Hiivamaisesti ja rihmamaisesti kasvavia sieniä on eniten kanta- ja kotelosienissä (Timonen & Valkonen 2018). Tässä maisterintutkielmassa viitataan hiivoilla ja rihmamaisesti kasvavilla sienillä sienten fenotyyppisiin kasvutapoihin. Hiivat ja rihmamaisesti kasvavat sienet ovat niin sanottuja indikaattorimikrobeja, joille on määrätty prosessihygieniavaatimus. Hiivat ja rihmamaisesti kasvavat sienet kasvavat parhaiten aerobisissa olosuhteissa. Hiivat kykenevät myös kasvamaan anaerobisesti, joten suojakaasun käyttö ei sinällään estä hiivojen kasvua.

Hiivojen lukumäärä antaa osviittaa siitä, millainen on elintarvikkeen mikrobiologinen laatu (EVIRA 2017). Hiivat eivät suoranaisesti ole ruokamyrkytyksen aiheuttajia, mutta niiden tuottamat metaboliatuotteet aiheuttavat elintarvikkeisiin virrehajuja ja -makuja muun muassa alkoholikäymisen vuoksi. Lisäksi hiivojen tuottama hiilidioksidi voi aiheuttaa elintarvikkeiden suojana olevan pakkaukseen repeämän kohonneen paineen seurauksena, jolloin mahdollinen suojaava ilmakehä (suoja kaasun tai anaerobinen tila) ei enää suojaa elintarviketta. Hiivojen kasvun estämiseksi elintarvikkeissa on perinteisesti käytetty klooria, kuivatusta sekä säilytyslämpötilan laskua. Klooraaminen voi aiheuttaa elintarvikkeisiin jäämiä, jotka ovat aistinvaraisesti havaittavissa lopullisessa tuotteesta. Klooraus aiheuttaa myös kuormitusta ympäristölle. Lisäksi veden sisältäessä esimerkiksi bromia tai kromia voi klooriyhdisteiden käyttö aiheuttaa pesuveteen karsinogeenisia yhdisteitä, (Richardson ym. 2007, Fakour & Lo 2018, Nikolaou 2004), joiden päätyminen elintarvikkeisiin on estettävä. Useimpien hiivojen kasvu estyy, kun veden aktiivisuusarvo on alle 0,88. Tuoreissa hedelmissä ja vihanneksissa veden aktiivisuusarvo on kuitenkin yleensä yli 0,95 (Ruokavirasto 2019). Kuivattaminen hiivojen kasvun estämismenetelmänä ei ole vaihtoehto, puhuttaessa tuoreista hedelmistä ja vihanneksista. Alhaisesta

säilytyslämpötilasta on hyötyä hiivojen kasvun hidastamiseksi, mutta se ei estä niiden kasvua kokonaan.

Rihmamaisesti kasvavat sienet eivät itsessään aiheuta ruokamyrkytyksiä, mutta joidenkin rihmamaisten sienien metaboliatuotteina syntyvät hometoksiinit voivat aiheuttaa runsaina pitoisuuksina myrkytyksiä. Osa hometoksiineista on lisäksi karsinogeenisia, jolloin ne lisäävät syöpään sairastumisen riskiä (Hintikka, Nikulin 1998).

Yleisimmät poimitun ananaksen hedelmään liittyvät pilaajataudit ovat rihmamaisesti kasvavien sienten aiheuttamia (muun muassa *Penicillium*- ja *Fusarium*-suvun lajit). Lisäksi muun muassa *Candida intermedia*, *Hansiaspora valbyensis* ja *Saccharomyces*-suvun lajit aiheuttavat hedelmän jälkikäymistä, mikäli hedelmän pinta on vaurioitunut pellolla esimerkiksi liiallisen auringonpaisteen tai kolhujen myötä (Lobo & Paull 2017, Pareek & Tonetto de Freitas 2019).

Ananaksen pinnan tehokas puhdistus on vaikeaa sen epätasaisuuden vuoksi.. Tämän takia kasvun aikana käytetään yleisesti pestisidejä ja fungisidejä estämään sadon pilaantumista. Näiden lisäksi pelloilta kerätyt ananakset käsitellään usein klooratulla vedellä mikrobikuorman vähentämiseksi. Hedelmän kuivumista eli veden haihtumista voidaan estää käsittelemällä hedelmät suojavahalla (Lobo & Paull 2017). Teollisuuskäytössä käytetään useimmiten raaka-aineena ananasta, jonka vihreä kruunuosa on poistettu. Kruunun ananas on helpompi lajitella tukkuja varten kokonsa mukaan, sen kuljetus on taloudellisempaa ja sen pinta on helpompi käsitellä suojavahalla, sillä osa suojavahoista vahingoittaa kruunuosaa. Kasvitaudit kuten kruunumätä tai ananaspunkki (*Dolichoteranychnus floridanus*) eivät leviä helposti kruunuttomaan hedelmään. (Lobo & Paull 2017). Kruunu voidaan poistaa myös kasvuvaiheessa tuotannollisista syistä, sillä kruunun ananas saattaa kasvaa hieman kruunullista suuremmaksi. Tämä tosin altistaa hedelmän kasvitaudeille kruunun leikkauskohdasta sekä isommalle määrälle auringonvaloa ja lisäten siksi UV-säteilyn aiheuttamien tuhojen riskiä hedelmälle. Kypsän ananaksen kylmäsäilytyslämpötila on yleensä noin 10–13 °C, mikä voi aiheuttaa kylmänaralle kruunuosalle vaurioita. Etenkin pienviljelijät poistavat kruunut usein itse, sillä kruunut voi istuttaa uudelleen (Lobo & Paull 2017).

2.3 Ananaksen desinfektiomenetelmät

Koska ananaksen pinta on epätasainen, on se hankala puhdistaa tehokkaasti. Toisaalta ananaksen kuori on melko paksu, joten mahdolliset torjunta-aineet tai tehokkaat desinfektiokemikaalit eivät kulkeudu syötävään hedelmälihaan asti kovin helposti. Yleisesti hedelmien kuorien desinfektioon käytetään muun muassa kloorausta, erilaisia lämpökäsittelyjä, UV-C-säteilytystä, ultraäänipuhdistusta sekä pesua käyttäen muita desinfioivia vesiliuoksia (Leneveu-Jenvrin ym. 2020, Pablos ym. 2018). Näistä yleisin on klooraus sen helppokäyttöisyyden ja alhaisten investointikustannusten vuoksi. Valmiiksi pilkottujen ananasten desinfektiokäsittelyssä on edellä mainittujen menetelmien lisäksi testattu viime vuosina paineistetun inertin kaasun käyttöä desinfektiossa, mikä on tuottanut hyviä tuloksia suojakaasuun pakkaamisen rinnalle (Wu ym. 2012).

Leikattuna ananas on melko pehmeä ja kostea. Leikkauspinnasta vuotava hedelmämehu vaikeuttaa pinnan desinfektiota ilman maun ja rakenteen kärsimistä. Pehmeään hedelmälihaan ei voi kohdistaa voimakkaita mekaanisia desinfektiomenetelmiä, jottei hedelmän ulkomuoto ja rakenne kärsisi. Vuotava hedelmämehu yhdistettynä kasvaneeseen happipitoisuuteen tarjoaa mikrobeille otollisen ja ravinteikkaan kasvualustan. Lisäksi hedelmämehun vuotaminen aiheuttaa tuotteen kuivumista, jota ei pidä edesauttaa valitulla desinfektiomenetelmällä. Esimerkiksi lämpökäsittelyn on todettu aiheuttavan hedelmiin ulkoisia muutoksia, joita kuluttajat eivät arvosta (George ym. 2015) ja kloorikäsittelystä saattaa jäädä aistittavissa olevia jäämiä lopputuotteeseen.

2.3.1 UV-C-säteily

Vuonna 1878 Arthur Downes ja Thomas P. Blunt havaitsivat lyhyiden aallonpituuksien aiheuttavan paperin desinfektiota (Arthur Downes, Thomas P. Blunt 1878). Myöhemmin v. 1903 myönnettiin lääketieteen Nobelin palkinto ultraviolettisäteilyn (UV-säteily) käytöstä desinfiointitarkoitukseen (Nobel Media 2014). UV-säteilyä on siis käytetty erilaisiin desinfiointitarkoituksiin jo vuosikymmenien ajan. Sen avulla on desinfioitu muun muassa erilaisia kovia pintoja, nestemäisiä ja kiinteitä elintarvikkeita, vettä ja

ilmaa. UV-C-säteilyä voidaan tuottaa myös hohtodioditekniikalla (Light-Emitting Diode, myöh. LED). Kehitys on mahdollistanut sen, että tänä päivänä on saatavilla kannettavia LED-tekniikkaan perustuvia UV-säteilylähteitä muun muassa veden desinfiointiin kenttäolosuhteissa (Ordemann ym. 2017).

UV-C-säteilyn desinfioiva teho perustuu siihen, että sen aallonpituus hajottaa dimeerirakenteita muodostaen pyrimidiini-dimeereitä vaikeuttaen puriinisynteesiä. Tämän seurauksena DNA-proteiinien kaksoisjuosterakenne tai RNA-molekyylin rakenne ei kykene muodostumaan (Bintsis, Litopoulou-Tzanetaki & Robinson 2000). Riittävä määrä UV-säteilyä vaikuttaa myös puriinirakenteisiin, jolloin solun perimä vaurioituu. Tällöin solu ei kykene enää lisääntymään (Rames ym. 1997). Eri mikrobeilla on erilainen kyky sietää UV-säteilytystä. UV-säteily etenkin lyhytaaltoisena muodostaa veden läsnä ollessa erilaisia happiradikaaleja, jotka aiheuttavat solujen lipidikalvojen peroksidaatiota eli härskiintymistä, mikä johtaa solun kuolemaan. Eniten UV-säteilyä kestävät virukset sekä sienien ja bakteerien tuottamat itiöt, koska tällöin DNA ja RNA on suojattu säteilyltä (Chang ym. 1985). Sienillä väripigmentin tuotto myös lisää UV-säteilyn kestäkykyä. Tästä on hyötyä muun muassa jäkäläsymbioosissa (Timonen, Valkonen 2018).

UV-säteily jaetaan yleisesti neljään eri osa-alueeseen, joista UV-C-säteilyn absorbanssi on 200–280 nm alueella (Koutchma ym. 2009a). Suurin vaste desinfektioille saadaan aallonpituudella 254 nm, jota myös suurin osa matalapaineisista purkauselohopealampuista tuottaa eniten (Koutchma ym. 2009a). Tavallinen lasi adsorboi matalan aallonpituuden säteilyn, joten myynnissä olevissa UV-C-loisteputkissa käytetään usein kvartsilasia, jotta säteily pääsee loisteputken ulkopuolelle.

UV-C-säteily on ionisoivaa säteilyä, mikä vaikuttaa vain elintarvikkeiden pintaan. Sen käyttö on sallittu laajasti elintarvikkeiden desinfektiotarkoituksiin. Ionisoivan säteilyn käyttöön liittyvä lainsäädäntö johtuu työturvallisuudesta, sillä ionisoiva säteily voi vaurioittaa suurina annoksina ihoa tai silmän verkkokalvoa. Sen vuoksi ionisoiva säteilynlähde (lamppu) tulee koteloida desinfektiokäytössä siten, ettei se aiheuta vaaraa sitä käyttäville henkilöille. Lisäksi on noudatettava varoetäisyyksiä ja käytettävä asianmukaista suojavaatetusta ja suojaimia ionisoivien säteilylähteiden lähellä työskenneltäessä. UV-C-säteilyn tuotto vie suhteellisen vähän energiaa, joten sen käyttö on edullista. Loisteputket tai LED-valot eivät myöskään tuota ympärilleen merkittäviä määriä hukkalämpöä, mistä on hyötyä, kun työskennellään jäähdytetyissä tai

ilmastoiduissa tiloissa. Perinteisten matalapurkauselohopealoisteputkien valmistus on kallista, ja niitä on uusittava säteilytehon hiipumisen myötä. Suuritehoisissa UV-C-loisteputkissa on lisäksi sisällä elohopeaa, joten ne ovat käyttöikänsä päätteeksi ongelmajätettä. Tämä on huomioitava kokonaisekologisuutta tarkasteltaessa. LED-tekniikkaan perustuva UV-C-säteilyn tuotto on perustuskustannuksiltaan kalliimpaa, mutta sen elinkaari on yleensä pidempi ja käyttö huoltovapaampaa.

Desinfiointitehoon liittyy käytetyn aallonpituuden lisäksi myös säteilyn määrä. Säteilyn määrään vaikuttaa valonlähteen energia, pinta-ala jolle valon sironta tapahtuu, sekä säteilytykseen käytetty aika. Kirjallisuudessa käytetään säteilyn määrästä usein yksiköitä mJ/cm^2 sekä J/m^2 . Lisäksi jos kyseessä on nestemäinen tai kaasumuotoinen desinfioitava kohde, käytetään myös yksiköitä J/l ja J/m^3 . Tällöin säteilytehokkuutta laskettaessa on otettava huomioon myös nesteen tai kaasun virtausnopeus (Koutchma ym. 2009b).

Tässä tutkimuksessa haluttiin keskittyä mataliin säteilypitoisuuksiin, joilla on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu olevan desinfektiivistä hyötyä, mutta jotka eivät kuitenkaan vaikuta liikaa hedelmän rakenteeseen (Manzocco ym. 2011). UV-C-säteily vaurioittaa isoina pitoisuuksina myös hedelmälihan pintaa, mikä aiheuttaa hedelmälihan kuivumista ja voi vaikuttaa elintarvikkeen aistinvaraisiin kriteereihin.

2.3.2 Höyry

Kuuman vesihöyryn käyttö desinfektiossa on tehokasta sekä ympäristöystävällistä, sillä käytöstä ei jää mitään jäämiä elintarvikkeisiin tai pintoihin. Vesihöyry lisää tuotteen vesipitoisuutta jonkin verran, joten esimerkiksi maidosta on poistettava samassa suhteessa vettä, kuin mitä siihen on sitoutunut korkeapastöroinnin eli ESL-käsittelyn (Extended Shelf Life) aikana. Kuuman höyryn käyttö tuottaa ympärilleen yleensä runsaasti hukkalämpöä, joten sen käyttö jäähdytetyissä tiloissa lisää hieman tilan energiankulutusta, jollei höyrytystilaa saada lämpöeristettyä muusta kylmätilasta. Paineistetun kuuman vesihöyryn tuottaminen vaatii lisäksi melko paljon energiaa.

Kuuma höyry kuumentaa desinfektoitavan pinnan, joten höyrytys ei sovellu hedelmille, joilla on heikko lämpökestävyys (esimerkiksi mansikka tai tomaatti).

Paksukuorisille hedelmille höyrytys soveltuu taas erinomaisesti (esimerkiksi melonit tai ananas).

Maitoteollisuus hyödyntää höyryn käyttöä dispersoimalla eli sirontamalla maitoa kuumen vesihöyryn läpi tuottaen korkeapastöroitua ESL-maitoa (Buckenhüskes 2009). Vaikka maidon proteiinit reagoivat lämpöön, on ESL-käsittelyssä lämmön vaikutusaika saatu säädettyä niin lyhyeksi, että proteiinien rakenne ei ehdi muuttua liikaa. Silti lämpötila on mikrobeille letaali ja näin saavutetaan lyhyellä lämpöpiikillä toivottu desinfektiivinen, eli mikrobeja tuhoava vaikutus, mikä takaa pidennetyn säilyvyyden maidolle (Rysstad, Kolstad 2006).

2.3.3 Vesipesu

Paineistetulla vedellä peseminen huuhtelee hedelmien pinnasta epäorgaanisen lian lisäksi mikrobeja. Paineistettu vesi soveltuu erinomaisesti käytettäväksi kovien ja puolikovien hedelmien ja vihannesten pesussa (esimerkiksi ananas, viinirypäle tai paprika), kun taas pehmeät hedelmät eivät kestä kovalla paineella tapahtuvaa vesipesua tai pesuveden poislinkousta (esimerkiksi mansikka tai kuorittu vesimeloni) (Garg ym. 1990).

Vesipesu edellyttää, että käytettävä vesi on puhdasta. Suomessa juomakelpoista vettä on tarjolla tällä hetkellä riittävästi, mutta globaalisti ajateltuna puhtaan juomaveden puute estää painevesipesun-kaltaisten sovellusten käyttöä hedelmien desinfektioitarkoituksiin. Puhtaan veden puute johtaa siihen, että pesuvettä on käsiteltävä kemiallisesti, jotta se soveltuu elintarvikkeiden pesuun. Yleensä käytetään kloorattua vettä, joka samalla inaktivoi mikrobeja pestävästä elintarvikkeesta. Kloorin käyttö voi tosin aiheuttaa aistinvaraisesti havaittavia kloorijäämiä tuotteeseen, mikä laskee tuotteen arvoa ja makua. Lisäksi kloori voi reagoida veden sisältämien metalliyhdisteiden kanssa. Tällöin veteen voi muodostua karsinogeenisia, eli syöpää aiheuttavia yhdisteitä, minkä päätyminen elintarvikkeeseen on erittäin haitallista ja sitä on vältettävä kaikin keinoin (Richardson ym. 2007, Fakour & Lo 2018, Nikolaou 2004). Lisäksi karsinogeenisia yhdisteitä voi muodostua jäteveeteen, josta yhdisteet päätyvät luontoon. Elintarvikkeiden vesipesuun voidaan yhdistää myös ultraäänipuhdistus, otsonointi tai käyttää muita vesiliukoisia kemikaaleja, kuten esimerkiksi kvaternäärisiä

ammonium-yhdisteitä, erilaisia kloridiyhdisteitä ja eteerisiä öljyjä (Pablos ym. 2018, Ordemann ym. 2017, Kuisma & Kymäläinen 2015).

Vesipesun käyttö lisää tuotantolaitosten ilman kosteuspitoisuutta, millä voi olla valitettavan suotuisa vaikutus mikrobilukumäärään ilmassa tai pinnoilla sekä mahdollisen kosteusvaurion syntymiseen tuotantolaitoksen rakenteissa. Tämän takia tuotantolaitokset tulisi suunnitella kestäämään korkeitakin kosteuspitoisuuksia pitkäkestoisesti sekä taata riittävä kosteuden poisto tuotantotiloista.

OSA II: KOKEELLINEN OSUUS

3. Tutkimuksen tavoite

Salico Oy:n (aikaisemmin Apetit Ruoka Oy) Helsingin Kivikon tuotantolaitoksessa valmistetaan asiakkaille valmiiksi käsiteltyjä hedelmiä ja vihanneksia. Tuotantolaitoksen hygieniataso on ollut omavalvontanäytteissä hyvä, mutta kaikkien tuotteiden säilyvyyttä ei ole voitu taata yli viittä vuorokautta pidemmäksi. Tuotteen suhteellisen lyhyt säilyvyysaika aiheuttaa ruokahävikkiä ja luo painetta tuotannon tehostamiseen ja taloudelliseen suunnitteluun.

Ananakset leikataan Salico Oy:n Helsingin Kivikon toimipisteessä käsin, jolloin ananaksen kuoren pinnalla olevat mikrobit siirtyvät ananaksen hedelmälihaan. Tilausten koot vaihtelevat valmiiksi annostelluista jälkiruoka-annoksista reilun kahden kilon painoisiin kalvolla suljettuihin polypropeenin astioihin (niin kutsuttu Gastro Norm mitoitettu -rasia), jotka käsitellään suojakaasulla ennen kalvon sulkemista ja toimitusta asiakkaalle. Hedelmäliha ei ole steriili, mutta hedelmälihan leikkaus aiheuttaa happipitoisuuden ja kosteuden nousun, mikä kiihdyttää mikrobien kasvua leikatun hedelmälihan pinnalla. Suojakaasuun pakkaaminen hidastaa mikrobien kasvua tuotteessa, mutta muun muassa hiivojen kasvua se ei estä. Pakatun tuotteen pilaantuminen on havaittu usein juuri hiivoille ominaisena ”simamaisena” tuoksuna, joka ei kuulu tuoreeseen ananakseen. Tutkimuksen alkaessa leikatut ananaspalat säilytettiin noin 50 l muovipussilla vuoratuissa muovikoreissa ennen annostelua tilausten mukaisiin säilytysastioihin. Leikkauksen yhteydessä pussin pohjalle valui leikkauksessa muodostunutta hedelmämehua, jossa alimmat ananaspalat olivat upoksissa. Tämä antoi mikrobien lisääntymiselle otolliset olosuhteet alhaisesta lämpötilasta huolimatta. Työvuorosuunnittelun takia ananaspalat pilkottiin toisinaan jo edellisessä iltavuorossa, jolloin ananaspalat odottivat jopa yli 12 h ennen suojakaasuun pakkaamista. Leikatun ananaksen säilyvyysaika on kaikesta tästä johtuen ollut suhteellisen lyhyt.

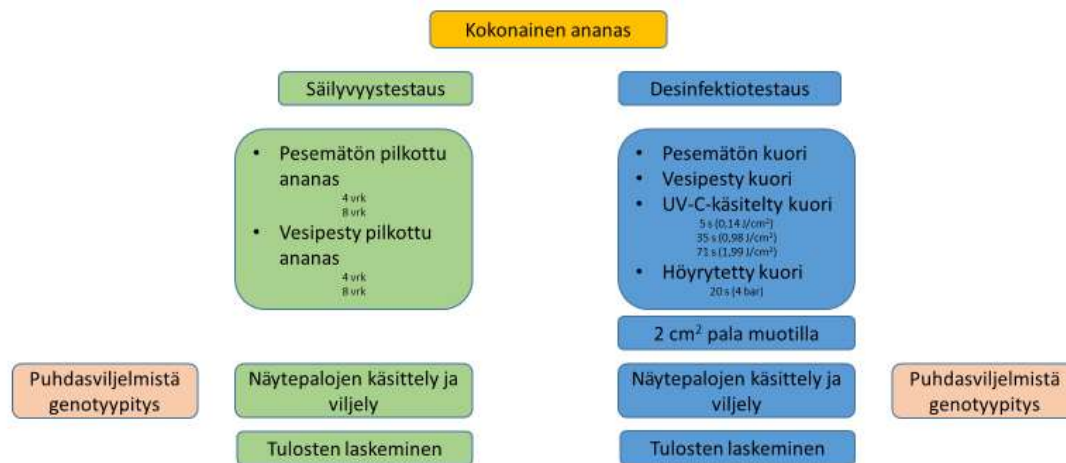
Tavoitteena tälle tutkimukselle oli merkittävimpien kontaminaatiopisteiden löytäminen ongelmallisimmasta raaka-aineesta ananaksesta sekä tuotteen säilyvyysajan

pidentäminen 1–2 vuorokaudella. Tässä tutkimuksessa pyrittiin kasvun hidastumisen lisäksi alentamaan hiivojen lähtöpitoisuutta, jolloin kestäisi kauemmin, ennen kuin kasvukykyiset hiivat kasvaisivat liian korkeisiin pitoisuuksiin tuotteissa aiheuttaen aistinvaraisesti havaittavia virheitä. Koska tutkimusten mukaan valtaosa mikrobikontaminaatiosta tapahtuu hedelmien ja vihannesten kuoresta (Garg ym. 1990), mitattiin vesipesun vaikutusta käsitellyn ananaksen ja ananaksen kuoren mikrobipitoisuuteen sekä testattiin uusia höyrytykseen ja UV-C-säteilyyn perustuvia menetelmiä ananaksen kuoren desinfektiossa. Lisäksi määriteltiin, minkälaisia sienikantoja oli edustettuna ananaksessa. Näistä sienikannoista perustettiin kantakokoelma Helsingin yliopiston käyttöön (myöhemmin YEA-kantakokoelma).

Hypoteesina oli, että kaikilla desinfektiomenetelmillä saataisiin pienennettyä sienten lukumäärää (per gramma) ananaksen pinnasta ja hedelmälihasta. Lisäksi oletettiin, että UV-C säteily olisi desinfektiomenetelmistä tehokkain.

Tämän maisterintutkielman näytteiden otto aloitettiin helmikuussa 2017 ja jatkui marraskuun 2017 loppuun asti.

4. Koeasetelma



Kuva 1. Koeasetelma

Yleiskatsaus koeasetelmasta on esitetty vuokaaviona kuvassa 1. Koeasetelmassa oli kaksi päälinjaa, joista toisessa testattiin eri desinfektiomenetelmien vaikutusta ananaksen kuoren sienipitoisuuteen ja toisessa testattiin vesipesun vaikutusta ananaspalojen säilyvyyteen. Muutoksia mitattiin sienipitoisuuden muuttumisella.

Desinfektiomenetelmien testauksessa kokonainen ananas kuorittiin aseptisesti, käsiteltiin desinfektiomenetelmällä ja käsitellystä kuoresta otettiin 2 cm² paloja peltisellä liekitetyllä muotilla. Näytepalat käsiteltiin ja viljeltiin ja tulokset laskettiin 5–7 vuorokauden kuluttua viljelystä. Verrokkina käytettiin pesemätöntä ananaksen kuorta, joka paloiteltiin ja käsiteltiin samalla tavalla, kuin muut näytteet. Tulosten laskemisen jälkeen valittiin fenotyypin perusteella osa pesäkkeistä puhdasviljelmiksi, joista myöhemmin tehtiin genotyypitys.

Säilyvyytestauksessa testattiin vesipesun vaikutusta pilkottujen ananaspalojen säilyvyyteen neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilyvyyden aloituksesta. Salico Oy:n Helsingin Kivikon tehtaassa pilkotuista ja suojakaasuun pakatuista annospaloista puolet oli pesty vedellä ja lingottu kevyesti kuivemmaksi ennen suojakaasuun pakkausta. Näytteitä säilytettiin kylmässä siten, että osa näytteistä avattiin neljän vuorokauden kuluttua pakkaamisesta ja osa kahdeksan vuorokauden kuluttua

pakkaamisesta. Näytepalat käsiteltiin ja viljeltiin. Tulokset laskettiin 5–7 vuorokauden kuluttua viljelystä. Tulosten laskemisen jälkeen valittiin fenotyypin perusteella osa pesäkkeistä puhdasviljelmiksi, joista myöhemmin tehtiin genotyyppitys.

5. Materiaalit ja menetelmät

5.1 Näytteet

Näytteiden haku tapahtui Apetit Ruoka Oy:n (nykyisin Salico Oy) tuotantotiloista (Kivikonlaita 25, 00940 Helsinki), josta näytteet kuljetettiin ilmastoidussa autossa Helsingin yliopiston kylmiöön (os. Viikinkaari 9, PL 56, 00014 Helsingin yliopisto). Näytteet oli pakattu matkan ja säilytyksen ajaksi elintarvikelaatuisiin muovipusseihin ja kuljetusalustana toimi elintarvikkeilta tyhjäksi jääneitä pahvilaatikoita. Matka-aika oli noin 15 minuuttia, jonka aikana näytteet altistuivat muun muassa ulkoilmalle.

Taulukko 1. Desinfektio-testauksen näytemäärät

Käsittely	Ananas kpl	Näytepala kpl
Ei pesty	14	36
Vesipesu	10	24
UV-C 0.14 J/cm ²	4	20
UV-C 0.98 J/cm ²	5	22
UV-C 1.99 J/cm ²	2	10
Höyrytys	4	28
Yhteensä	39	140

Taulukossa 1 on esitelty kooste desinfektio-testauksen näytemääristä. Kokonaisia ananaksia tutkimuksessa käytettiin 39 kpl, joiden kuorista otettiin yhteensä 140 erillistä palaa. Näistä vesipesukäsittelyn oli kokenut 24 palaa, UV-C käsittelyn 54 palaa (20 kpl 0.14 J/cm², 22 kpl 0.98 J/cm² ja 10 kpl 1.99 J/cm²) ja höyrytyksen 28 palaa.

Taulukko 2. Säilyvyytestauksen näytemäärät

Näyte	Rasia kpl
Ei pesty 4 vrk	25
Pesty 4 vrk	25
Ei pesty 8 vrk	45
Pesty 8 vrk	45
Yhteensä	140

Taulukossa 2 on esitetty säilyvyytestauksen näytemäärät. Säilyvyytestauksessa vakuumpakattuja ananasrasioita oli 140 kpl, joista neljän vuorokauden säilyvyyden näytteitä oli 50 rasiaa ja kahdeksan vuorokauden säilyvyysnäytteitä oli 90 rasiaa. Puolet näytteistä oli pakattu sellaisenaan ja puolet pesty vedellä ja lingottu kuivaksi ennen pakkaamista suojakaasulla käsiteltyihin Gastro Norm mitoitettuihin -rasioihin.

Salico Oy:n laadunvalvonnan antaman tiedon mukaan kaikkien ananasten lähtömaa koko tutkimuksen ajan oli Costa Rica.

5.2 Näytteiden desinfektiokäsittelyt

5.2.1 Vesipesu

Vesipesu suoritettiin Apetit Oy:n tiloissa tuotantolaitoksen oman henkilökunnan toimesta. Kaisa Rautio seurasi vesipesun suorittamista kerran (16.2.2017). Noin 1 m³ vetoinen elintarvikemuovista valmistettu metallikehikkoinen säiliö, jossa oli ananaksia yli 0,5 m³, täytettiin verkostovedellä. Käytössä oli Helsingin veden verkostovesi, joka sisältää klooria noin 0,03–0,5 mg/l (HSY 2019). Säiliöstä laskettiin vesi pois ja ananaksia huuhdeltiin vielä runsaalla määrällä verkostovettä noin 2–3 minuutin ajan. Lopuksi ananasten annettiin valua hetken ennen käsittelyä. Pesty ananakset viipaloitiin aseptisesti ja niistä poistettiin hedelmäliha. Kuorista painettiin liekitetyllä jäähdytetyllä 2 cm² muotilla neliön muotoisia paloja, joiden paksuus mitattiin.

5.2.2 UV-C-säteilytys

UV-C-säteily tuotettiin käyttämällä kahta OSRAM Puritech HNS L 55 W 2G11 -loisteputkea sekä Solux Twin 2 X 55W -valaisinta 99 % heijastinpinnalla. Säteilyn tuotto yhdestä loisteputkesta oli 17 W ja valaisimen pinta-ala noin 1210 cm². Säteilyteho kokonaisuudessaan oli noin 0.028 J/cm²/s. Laskuissa ei otettu huomioon heijastinpinnasta johtuvaa yhden prosentin säteilyhävikkiä. Ananakseen kuorta altistettiin UV-C-säteilylle kolmella eri pitoisuudella, jotka olivat 0.14 J/cm², 0.98 J/cm² ja 1.99 J/cm², jotka vastasivat 5 s, 35 s ja 71 s aikaa säteilytyslaitteiston alla. Ajanottolaitteena toimi matkapuhelimen sekuntikello (iPhone 6S plus).



Kuva 2. UV-C-säteilytyslaitteisto

Kuvassa 2 on esitetty tässä tutkimuksessa käytetty UV-C -säteilytyslaitteisto, jonka kokosi Kaisa Rautio. Työskentelyturvallisuuden takaamiseksi laitteisto sijoitettiin vetokaappiin ja vetokaapin lasi laskettiin ala-asentoon lampun ollessa päällä. Näytteen etäisyys lampun pinnasta oli noin 2.5 cm. Lampun annettiin lämmetä 15 min ennen näytteiden säteilytystä.

5.2.3 Höyrytys

Höyry tuotettiin käyttämällä Kärcher SV7 -höyrypesuria, joka tuottaa höyryä 65 g/h 4 bar paineella. Laite on suunniteltu kodin pintojen puhdistukseen, mutta tuotti tähän tutkimukseen riittävän hyvän verrokin desinfioitavan pinta-alan suhteellisen pienen koon vuoksi.



Kuva 3. Höyrytyslaitteisto ja näytteiden otto välineistö

Kuvassa 3 on esitetty tutkimuksessa käytetty höyrytyslaitteisto ja näytteiden otto välineistö. Höyrytyslaitteiston kokosi Kaisa Rautio. Pesemätön ananas leikattiin puoliksi, ja ananaksen kuorta höyrytettiin 1–2 cm korkeudelta käyttäen apuna statiivia. Kuoren lämpötila mitattiin ennen ja jälkeen höyrytyksen infrapunalämpömittarilla, jonka käyttölämpötila on -32 - +280 °C välillä (valmistuttaja Motonet). Höyrytyksen jälkeen puolikkaat ananakset viipaloitiin ja niistä poistettiin hedelmäliha. Hedelmälihan lämpötila mitattiin heti kuorimisen jälkeen. Kuorista painettiin liekitetyllä jäähdytetyllä 2 cm² muotilla neliön muotoisia paloja, joiden paksuus mitattiin.

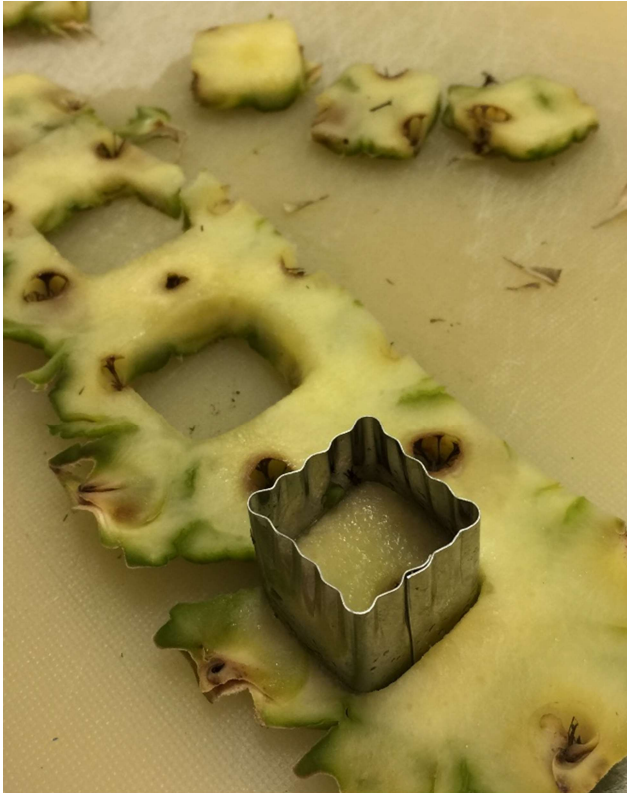
5.3 Säilyvyytestaus

Säilyvyytestauksessa suojakaasuun pakatut näyterasiat avattiin joko neljä tai kahdeksan vuorokautta näytteidenhakupäivämäärän jälkeen. Rasioita avatessa arvioitiin näytteitä aistinvaraisesti sekä kirjattiin mahdolliset poikkeavuudet ylös. Rasioden suojakaasuun pakkaus tapahtui Salico Oy:n tiloissa ja näytteet haettiin tuotantolaitoksesta pakkauspäivän aikana. Rasioissa oli ananaspaloja noin 1/5 rasian kokonaistilavuudesta eli noin 100–200 g.

5.4 Sieniviljely

Sienien viljely suoritettiin U.S. Food and Drug Administration:in laatiman ohjeen mukaisesti pienin muutoksin (Tournas ym. 1998). Ohjeesta poikettiin käyttämällä kasvatusalustana bakteerien kasvua estävää OGYE-agaria (OXOID CM0545), joka sisältää 0,1 % oksitetrasykliiniä (Merc O4636). Oksitetrasykliini on tetrasykliineihin kuuluva antibiootti, jonka teho perustuu proteiinisynteesin estoon sitoutumalla ribosomin 30S alayksikköön (Sköld 2011).

Desinfektioestauksessa kokonaisesta pesemättömästä ananaksesta leikattiin 70 % etanolilla desinfioidulla veitsellä kuori pois alle 1 cm paksuudelta. Kuoret käsiteltiin desinfektio menetelmällä, minkä jälkeen kuoresta otettiin liekitetyllä peltisellä muotilla noin 3–10 g paloja. Palojen paksuus mitattiin viivoittimella ja palat punnittiin vaa'alla (Ohaus Navigator N3D110, vaaka nro VA840-01105) taarattuun, eli painoltaan nollattuun, steriiliin Stomacher-pussiin.



Kuva 4. Näytteiden ottoa ananaksen kuoresta

Kuvassa 4 on esitelty kuoripalojen näytteidenottovälineistö sekä palojen malli. Jokaisen kuoren palan päälle lisättiin Stomacher-pussiin steriiliä puskuroitua peptonivettä suhteessa 1:10. Tarkat punnitustulokset kirjattiin ylös työvihkoon laimennuskertoimien laskemista varten. Tämän jälkeen näytteitä homogenisoitiin kaksi minuuttia Stomacher-laitteella. Kymmenkertainen laimennossarja suoritettiin pussista otetusta nesteestä puskuroituun peptoniveteen sarjalaimennoksena suhteessa 1:10 (0,5 ml/4,5 ml). Valmiille OGYE-agarmaljoille pipetoitiin aseptisesti 0,1 ml pintalevityksenä siten, että pienin pitoisuus agarmaljalle oli 10^{-5} . Käytetyt laimennostasot valittiin tapauskohtaisesti väliltä 10^{-2} – 10^{-5} . Jokaisesta laimennoksesta tehtiin kaksi rinnakkaista pintalevitysmaljaa.

Säilyvyytestauksessa suojakaasuun pakatuista rasioista siirrettiin aseptisesti noin puolet rasian sisältämistä ananaspaloista Stomacher-pussiin välttämällä rasioissa mahdollisesti olleita ruskeita ja tumman keltaisia ananaspaloja. Tutkimuksessa pyrittiin mallintamaan pesun vaikutusta säilyvyyteen, jonka vuoksi lähtömateriaali pyrittiin pitämään mahdollisimman tasalaatuisena. Tämän jälkeen näytteitä homogenisoitiin kaksi minuuttia Stomacher-laitteella. Kymmenkertainen laimennossarja suoritettiin

pussista otetusta nesteestä (ananasmehu) puskuroituun peptoniveteen sarjalaimennoksena suhteessa 1:10 (0,5 ml/4,5 ml). Valmiille OGYE-agarmaljoille pipetoitiin aseptisesti 0,1 ml pintalevityksenä siten, että pienin pitoisuus agarmaljalle oli joko 10^{-2} tai 10^{-3} . Jokaisesta laimennoksesta tehtiin kaksi rinnakkaista pintalevitysmaljaa.

Kasvatuslämpötila oli tässä tutkimuksessa 22 °C (± 1 °C) lämpökaapissa (Sanyo Incubator MIR-150, lämpökaappi VA840-01202). Tutkimuksen ajan kaapin lämpötilaa seurattiin analogisella lämpömittarilla ja mittaukselliset tulokset tallennettiin paperiseen seurantakorttiin. Tutkimuksen aikana ei havaittu poikkeamia lämpötilojen osalta. Kasvatusaika näytteillä oli 5–7 vrk, jonka jälkeen tulokset laskettiin saman päivän aikana.

Kasvatusmaljoilta eristettiin erinäköisiä pesäkkeitä puhdasviljelmiksi Helsingin yliopiston YEA-kantakokoelman lajitunnistusta varten. Erillispesäkkeestä siirrostettiin OGYE-agarmaljalle puhdasviljelämä, jota käytettiin sieni-isolaattien lajitunnistuksessa. Rihmamaisesti kasvavat sienet ovat kasvutapansa takia vaikeasti laskettavissa painotettuja pesäkemäärityksiä (pmy/ml tai pmy/g) varten. Rihmamaisesti kasvavien sienien pesäkkeet kasvavat usein aluksi melko hitaasti, jolloin pieniä pesäkkeitä, joilla ei ole selkeitä rajoja, on vaikea havaita silmämääräisesti. Lisäksi pesäkkeet leviävät pitkään kasvaessaan usein laajalle pinta-alalle täyttäen maljat, jolloin ei ole mahdollista laskea pesäkkeitä kahdesta peräkkäisestä laimennoksesta. Tämän takia mikrobipitoisuus voitiin laskea usein vain yhden laimennoksen pesäkemäärästä.

Tämän opinnäytetyön kokeellinen osuus suoritettiin Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan mikrobiologian osastolla Viikin kampuksella (os. Viikinkaari 9, PL 56, 00014 Helsingin yliopisto) käyttäen osaston laitteistoa ja materiaaleja.

5.5 Tulosten tarkastelu ja -laskeminen sekä kontrollinäytteet

Kasvatusmaljoilta laskettiin 5–7 vuorokautta kasvatuksen jälkeen kaikki erilliset pesäkkeet. Seuraavaksi pesäkkeistä eroteltiin silmämääräisesti rihmamaisesti kasvaneet pesäkkeet, joiden lukumäärä vähennettiin kokonaispesäkelukemasta tuottaen hiivojen kokonaispesäkelukeman. Näin saatiin eriteltyä, kuinka paljon maljalla kasvoi pesäkkeitä hiivamaisesti ja rihmamaisesti. Tuloksia laskettaessa oletettiin, että oksitetrasykliinipitoisuus on riittävä estämään prokaryoottisolujen kasvu, eikä erillisiä

varmistuksia maljan kaikista pesäkkeistä tehty esimerkiksi mikroskopoimalla. Kasvatusmaljoille ei tehty erillisiä positiivisia ja negatiivisia kontrolleja tunnetuilla mikrobikannoilla, sillä tutkimuksen tavoitteena oli mallintaa pesäkemäärän muutosta eikä absoluuttista pesäkemäärälukemaa. OGYE-agarmaljojen puhtautta valvottiin kasvattamalla satunnaisista valmistuseristä yksi kasvatusmalja tyhjänä 5–7 vuorokautta. Kasvatustulokset taulukoitiin valmistuspäivämäärän mukaan. Näytteiden viljelemisen yhteydessä suoritettiin satunnaista viljely-ympäristön kontrollointia erillisillä tyhjiillä kasvatusmaljoilla pitämällä viljelyn ajan tyhjää kasvatusmaljaa avoimna työskentelypöydällä. Kontrollinäytteiden tulokset taulukoitiin näytteiden tekopäivän mukaan. Tällä varmistuttiin, ettei laboratorion ympäristö ole vaikuttanut pesäkemäärään ilmakontaminaation muodossa sekä siitä, että kasvatusmaljat ovat olleet tekohetkellä steriilejä.

Desinfektio-testauksessa lopullisia tuloksia laskettaessa otettiin huomioon laimennuskertoimet, jotka oli saatu alkuperäisistä punnitustuloksista. Osassa tuloksista käytettiin arviota pesäkemäärästä tilanteesta, jossa kokonaispesäketiheys oli huomattavasti yli 250 pmy/kasvatusmalja eikä sopivampaa laimennosta ollut käytettävissä. Arvio laskettiin jakamalla kasvatusmalja neljään tai kahdeksaan silmämääräisesti yhtä suureen osaan ja sen jälkeen pesäkeluku laskettiin pienemmältä pinta-alalta. Kokonaispesäkelukemaa laskettaessa tämä kerroin otettiin huomioon.

5.6 Tulosten tilastollinen tarkastelu

Tilastolliseen tarkasteluun käytettiin IBM SPSS Statistics 26 -ohjelmaa (IBM Corp. 2016). Kaikki data koottiin Microsoft Excel -ohjelmaan (Microsoft Corp. 2013), josta tiedot siirrettiin SPSS-ohjelmaan yhtenäisesti. Kaikki data on esitetty liitteessä 1. Kootun datan tarkastaminen oli luettavammassa muodossa Excel-ohjelmassa ja näin minimoitiin mahdolliset kirjoitusvirheet tehokkaasti. Kuvat ja taulukot on tehty käyttäen ohjelmia IBM SPSS Statistics 26 (versio 26.0.0.0), Microsoft Excel 2013 (versio 15.0.5285.1000) sekä Microsoft PowerPoint 2013 (versio 15.0.5257.1000).

Tuloksissa vertailtiin mikrobipitoisuuksien keskiarvojen muuttumista verrokkiryhmään verrattuna, joka tässä tutkimuksessa oli joko pesemättömästä ananaspalasta eristetty ananasmehu tai pesemättömän ananaksen kuoresta otettu

näytepala. Säilyvyystestauksessa vertailtiin lisäksi sitä, miten neljä vuorokautta pidempi säilytys vaikutti pesäkemäärien kasvuun. Tuloksista laskettiin keskiarvojen välinen muutosprosentti, ilmoitettiin otoskoko sekä tilastollinen todennäköisyys p-arvon muodossa.

Tulosten tilastollisen todennäköisyyden arviointia varten mallinnettiin käsittelyn vaikutusta pesäkemäärän keskiarvon muutokseen yksisuuntaisella varianssianalyysillä (One-Way ANOVA), sillä ennako-oletuksella, että desinfektiokäsittelyllä oli vaikutusta sienien kokonaispesäkemäärään sekä siten, että säilyvyystestauksessa kokonaispesäkemäärä kasvoi neljässä vuorokaudessa. Varianssianalyysin parivertailua suoritettiin käyttäen LSD-testiä (Least Significant Difference), joka vertaa t-testillä ryhmien keskiarvoja pareittain ilman tilastollisia oletuksia aineiston suhteen.

Tuloksista tehtiin Neperin järjestelmän logaritmuunnos (niin sanottu luonnollinen ln), jota käytetään usein mallintamaan mikrobiologisia tuloksia (Niemelä 2001). Tulosten keskiarvoa mallinnettiin pylväsdiagrammilla, jonka y-akseli muunnettiin kymmenkertaiselle logaritmiasteikolle mikrobien eksponentiaalisen kasvutavan vuoksi. Lisäksi tulosten logaritmuunnoksia mallinnettiin laatikko-janakuvaajia, jossa laatikon sisään sijoittui puolet pesäkelukemien keskiarvoista ja jossa tulosten mediaani, eli keskitulos, on merkitty mustalla poikkiviivalla. Laatikko-janakuvaajien yhteyteen sijoitettiin keskituloksesta poikkeavat tulokset merkittyinä joko ympyrällä (poikkeava tulos) tai tähdellä (erittäin poikkeava tulos). Aineiston koon vuoksi ($n > 30$) oletettiin aineiston olevan normaalisti jakautunut logaritmuunnoksen jälkeen.

Tilastolliseen mallintamiseen käytettiin alkuperäisiä rinnakkaismaljojen pesäkelukemia OGYE-agarmaljoilta, eikä painotettua pesäkelukemaa, kuten ruokavirasto ohjeistaa (EVIRA 2014). Painotettu pesäkelukema soveltuu parhaiten tapauksiin, jossa käsitellään tilastollisesti dataa samasta näytteestä eri laimennostasoilla. Tässä tutkimuksessa kyseessä oli kuitenkin eri näytteet eri eristä ja osittain myös eri laimennostasot, joten tämän takia painotetun pesäkelukeman käyttö ei soveltunut tähän tutkimukseen.

Tuloksia laskettaessa otettiin huomioon niin sanottu laimennuskerroin, jossa huomioitiin lisätyn puskuroidun steriilin peptoniveden todellinen suhde näytteen massa. Laimennuskerroin vaikuttaa lopulliseen mikrobiitiheyteen joko laskevasti tai nostavasti. Laskelmissa oletettiin, että 1 g puskuroitua peptonivettä vastaa 1 ml

tilavuutta, eikä laskelmissa otettu huomioon mahdollisia tiheyden muutoksia peptonivesierän vaihtuessa.

5.7 Sieni-isolaattien DNA-eristys ja lajitunnistus PCR-menetelmällä

Sieni-isolaattien lajitunnistus suoritettiin monistamalla kahden genomisen DNA-geenialueen välinen ITS-alue (internal transcribed spacer). ITS-alue on noin 500–800 emäsparin pituinen alue ribosomaalista DNA:ta 18S- ja 28S-RNA:ita koodaavien geenien välissä (White ym. 1990). Kanta- ja kotelosienien tunnistamiseen käytetään yleisesti ribosomaalisen geenialueen ITS-aluetta, eli niin kutsuttua bar code -aluetta, sillä se on hyvin konservoitunutta, eikä sen alueella tapahdu yleisesti mutaatioita lajin sisällä (Schoch ym. 2012).

ITS-alueesta monistettiin termosykliellä polymeerasiketjumenetelmällä (PCR) käyttäen DNA:n mallijuosteena, eli templaatti-DNA:na, sieni-isolaattien genomista DNA:ta. Monistus suoritettiin Thermo Scientific™ Phire Plant Direct PCR Kit -systeemillä (Thermo Scientific™ F130WH) valmistajan ohjeiden mukaisesti muutamien poikkeuksin. Systeemi on suunniteltu kasvien DNA:n eristykseen, mutta siitä on tehty sovellus hiivojen DNA:n eristykseen (Dudaite ym. 2015). Sovelluksesta poikettiin käyttämällä 5 min denaturaatioajan sijaan 3–4 min denaturaatioaikaa yhdistettynä jäällä tehtävään jäädytykseen sekä lisäksi osalla näytteistä välijäädytystä -20 °C:ssa soluseinien tehokkaamman hajoamisen takaamiseksi silloin, kun pelkkä denaturoiminen ei riittänyt.

Alukepareina oli etualuke ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3', Metabion) ja takaaluke ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3', Metabion), jotka monistivat noin 400–600 emäsparin pituisen jakson geenistä. Sitoutumislämpötilaksi valittiin alukkeiden perusteella 57 °C.

PCR-ajojen jokainen 25 µl reaktio koostui 12.5 µl 2× Phire Plant Tissue PCR Buffer -puskurista (Thermo Scientific™), 0.65 µl 0.2 µM ITS 1-alukkeesta, 0.65 µl 0.2 µM ITS 4-alukkeesta, 0.50 µl Phire Hot Start II DNA Polymerase -polymeerasientsyymistä (Thermo Scientific™), 1 µl näytteestä sekä PCR-laatusesta vedestä. Reaktiot suoritettiin Arktik™ Thermal Cyclor -termosyklerillä (Thermo Scientific™) seuraavalla ohjelmalla: 98 °C:ssa 5 min; 40 sykliä 98 °C:ssa 5 s, 57 °C:ssa 5 s ja 72 °C:ssa 20 s; 72 °C:ssa 1 min.

PCR-ajojen onnistuminen varmistettiin elektroforeesilla käyttäen 2 % TAE-agarosigeeliä, joka sisälsi 0.5 mg/ml etidiumbromidia. Elektroforeesiajo suoritettiin käyttäen 1× TAE-puskuria sekä ajolaitteistona Pharmacia Fine Chemicals Electrophoresis EPS 500/400 (Pharmacia Biotech) ajoparametrien ollessa 200 mA; 110 V; 45 min. Geelit visualisoitiin käyttäen Gel Doc™ XR+ Imaging System -kuvantamissysteemiä (Bio-Rad) sekä Image Lab™ -ohjelmistoa (version 6.0). Käytettyjen reagenssien puhtauskontrollina käytettiin PCR-laatuista vettä, jolla korvattiin näytteen määrä PCR-ajojen reaktioseoksessa. Puhtauskontrolli ajettiin muiden näytteiden ohessa sekä PCR-ajoissa että elektroforeesissa.

Saadut PCR-tuotteet (17 kappaletta) lähetettiin Sanger-menetelmään perustuvaa sekvensointitekniikkaa käyttävään Helsingin yliopiston Biotekniikan instituutin DNA:n sekvensointi- ja genomiikkalaboratorioon (Helsinki, Suomi) sekvensoitaviksi, jossa sekvensointi suoritettiin instituutin ohjeiden mukaisesti.

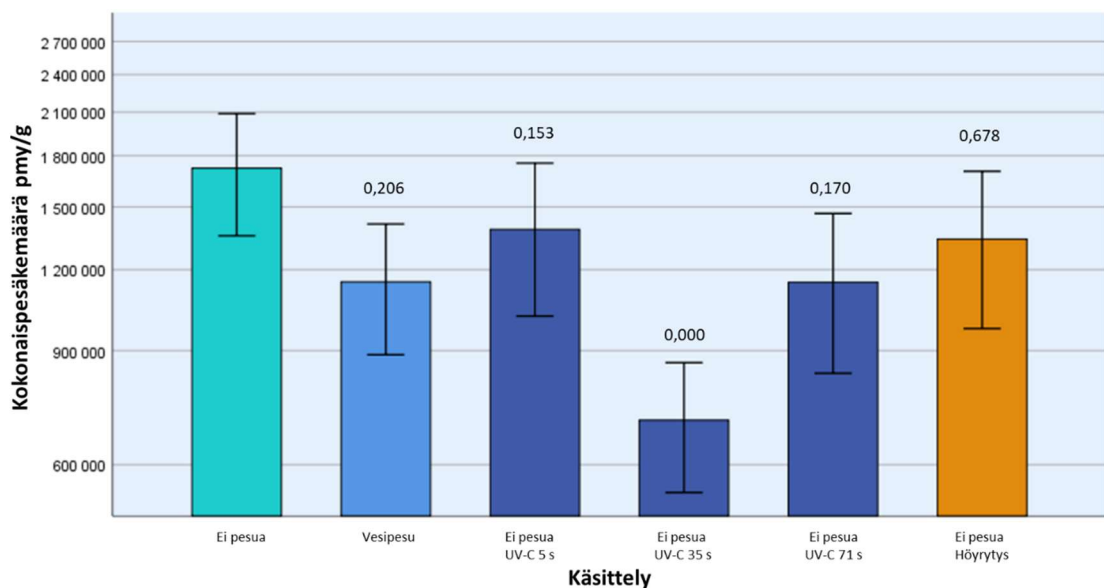
5.8 Sekvenssidatan käsittely

Laboratoriosta saadut .seq-tiedostot avattiin Windows Muistio -ohjelmalla (versio 1909). Tiedostojen FASTA-muodossa olevat emässekvenssit syötettiin NCBI-yhteisön (National Center for Biotechnology Information) Basic Local Alignment Search Tool -nukleotidihakukoneeseen, myöhemmin BLAST (Altschul ym. 1990), joka käyttää MegaBLAST-algoritmia (Morgulis ym. 2008). Käyttäen oletusasetuksia, sieni-isolaateille määritettiin lajitasoinen taksonominen luokitus. BLAST-haun tuloksista vertailtiin E-arvoa, joka kertoo todennäköisyyden, että yhtä hyvät samankaltaisuuspisteet olisivat syntyneet sattumalta. Samankaltaisuuspisteisiin vaikuttaa muun muassa rinnastuksen aukkojen määrä (Mattila ym. 2006). Lisäksi haun tuloksista vertailtiin identtisyysarvoa, joka kertoo prosentuaalisesti, miten samankaltainen haettu emässekvenssi on verrokkisekvenssiin verrattuna (Altschul ym. 1990). Yleisesti ottaen yli 97 % samankaltaisuutta pidetään hyvänä tuloksena.

6. Tulokset

6.1 Desinfektiokäsittelyiden vaikutus sienten kokonaismäärään

Ananaksen kuorille tehtiin kolmea erityylistä desinfektiokäsittelyä, jotka olivat vesipesu, UV-C-säteilytys ja kuumahöyrytys. Kuoren lämpötila oli ennen höyrytystä 3–5 °C ja höyrytyksen jälkeen 40–52 °C. Hedelmälihan lämpötila höyrytyksen jälkeen oli 4–7 °C.

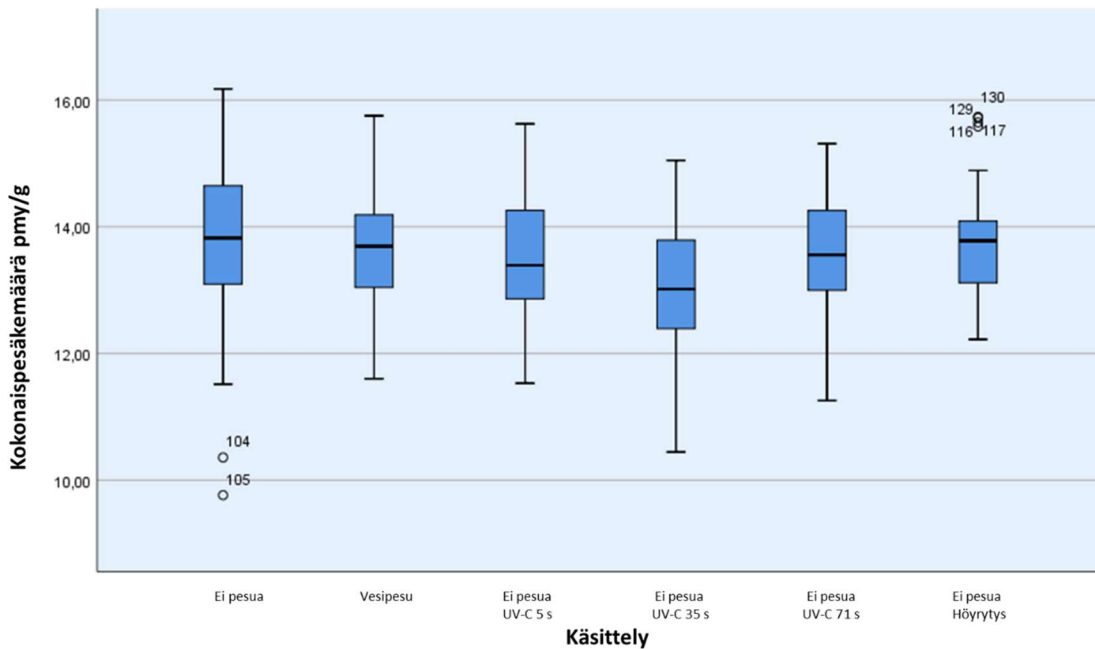


Kuva 5. Desinfektiokäsittelyiden vaikutus ananaksen kuoresta otettujen palojen kokonaispesäkemäärään

Kuvassa 5. on esitetty ananaksen kuorille tehtyjen eri desinfektiokäsittelyiden vaikutus sienten kokonaismäärään. Vesipesu vähensi sienten kokonaispesäkemäärää 33 % ($n = 77$, $p = 0.206$), 5 s UV-C-käsittely 20 % ($n = 70$, $p = 0.153$), 35 s UV-C-käsittely 59 % ($n = 75$, $p < 0.000$), 71 s UV-C-käsittely 33 % ($n = 46$, $p = 0.170$) ja höyrytys 22 % ($n = 65$, $p = 0.678$) pesemättömään ananakseen verrattuna ($n = 111$).

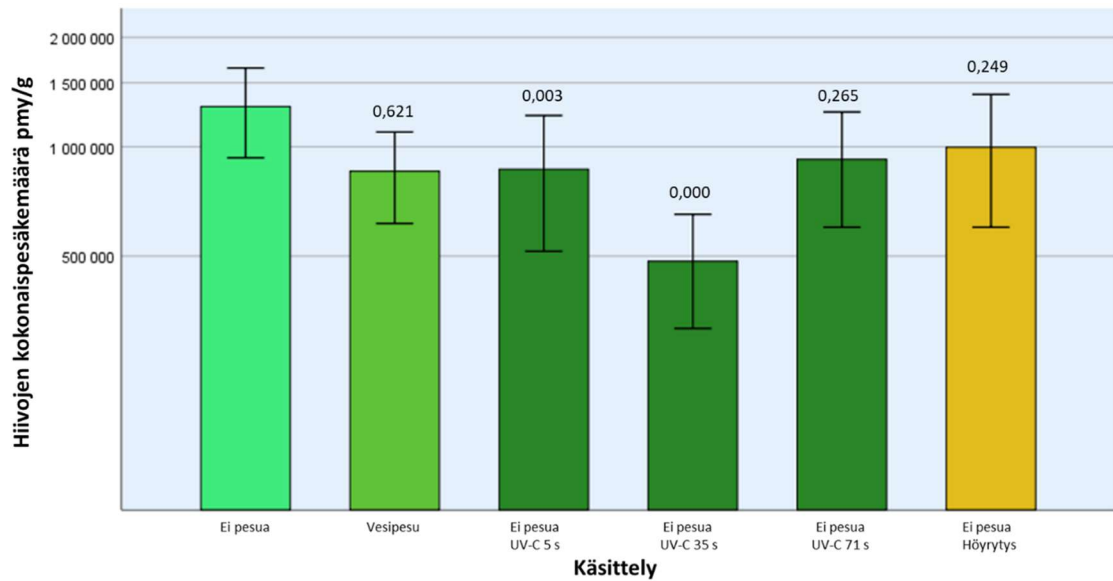
Ei-pestyn ananaksen kuoren pinnalla kasvoi sieniä keskimäärin 1 721 000 pmy/g, vesipestyissä 1 149 000 pmy/g, 5 s UV-C-säteilytetyissä 1 385 000 pmy/g, 35 s UV-C-

säteilytetyissä 703 000 pmy/g, 71 s UV-C-säteilytetyissä 1 148 000 pmy/g ja 20 s höyrytetyissä 1 338 000 pmy/g.



Kuva 6. Laatikko-janakuvaaja ananaksen kuoresta otettujen palojen kokonaispesäkemäärän ln-muunnoksista eri desinfektiokäsittelyiden jälkeen

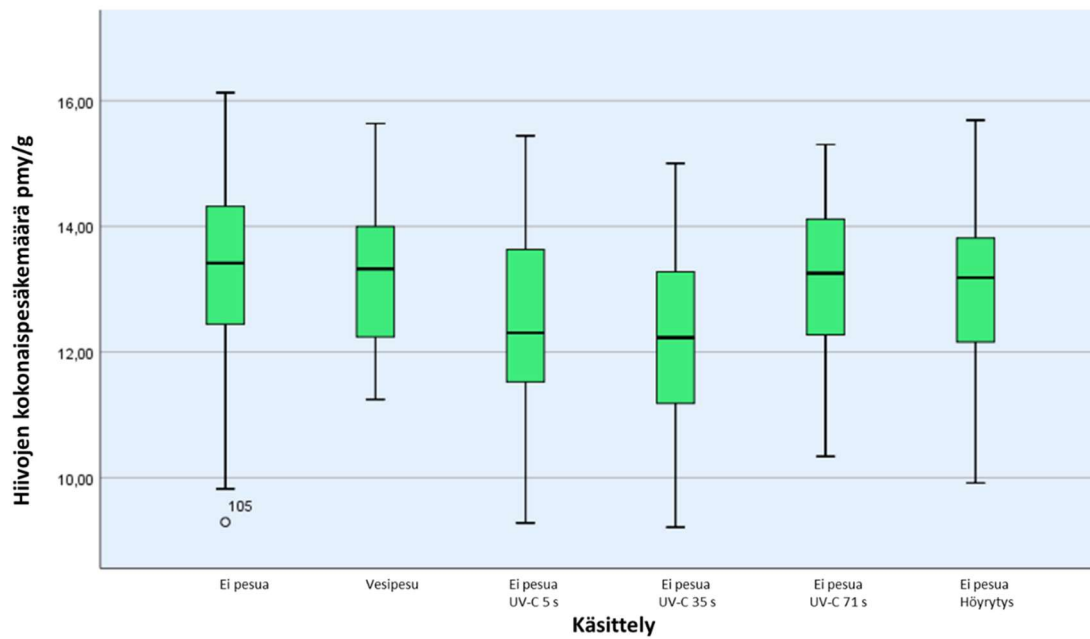
Kuvassa 6 on esitetty kokonaispesäkemääristä tehtyjen ln-muunnosten jakautuminen laatikko-janakuvaajalla. Keskituloksesta poikkeavia tuloksia oli pesemättömistä ananaksen kuorista tehdyissä kasvatuksissa kaksi kappaletta ($n = 111$) ja neljä kappaletta höyrytyskäsittelyn läpikäyneissä kasvatuksissa ($n = 65$).



Kuva 7. Desinfektiokäsittelyiden vaikutus ananaksen kuoresta otettujen palojen hiivojen kokonaispesäkemäärään

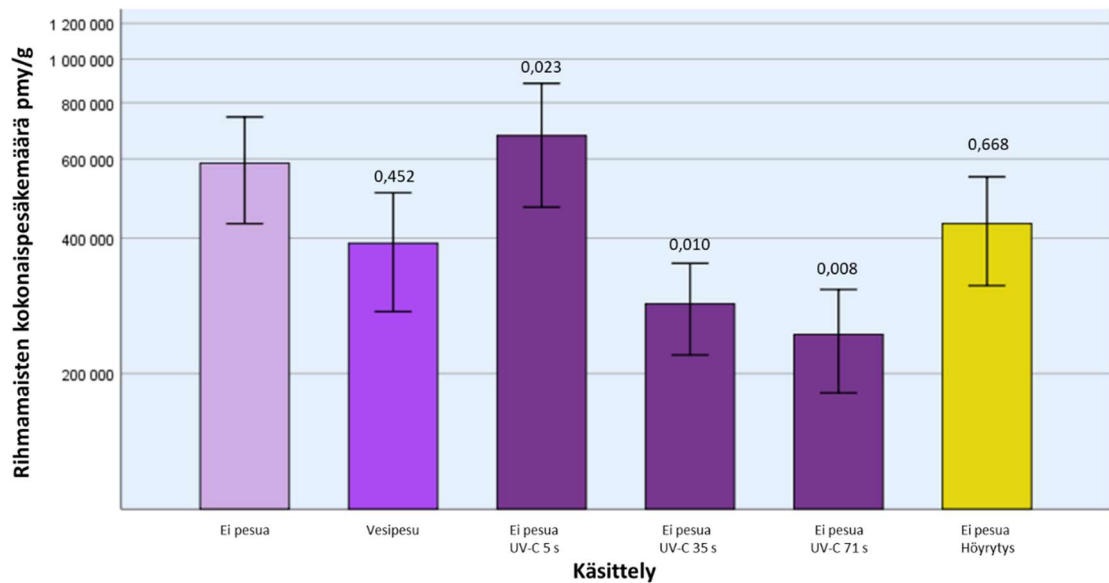
Kuvassa 7 on esitetty ananaksen kuorille tehtyjen eri desinfektiokäsittelyiden vaikutus hiivojen kokonaismäärään. Vesipesu vähensi hiivojen kokonaispesäkemäärää 34 % ($n = 71$, $p = 0.621$), 5 s UV-C-käsittely 33 % ($n = 58$, $p = 0.003$), 35 s UV-C-käsittely 62 % ($n = 67$, $p < 0.000$), 71 s UV-C-käsittely 28 % ($n = 45$, $p = 0.265$) ja höyrytys 23 % ($n = 60$, $p = 0.249$) pesemättömään ananakseen verrattuna ($n = 99$).

Ei-pestyn ananaksen kuoren pinnalla kasvoi hiivoja keskimäärin 1 290 000 pmy/g, vesipestyissä 856 000 pmy/g, 5 s UV-C-säteilytetyissä 867 000 pmy/g, 35 s UV-C-säteilytetyissä 484 000 pmy/g, 71 s UV-C-säteilytetyissä 923 000 pmy/g ja 20 s höyrytetyissä 997 000 pmy/g.



Kuva 8. Laatikko-janakuvaaja ananaksen kuoresta otettujen palojen hiivojen kokonaispesäkemäärän ln-muunnoksista eri desinfektioikäsitteilyiden jälkeen

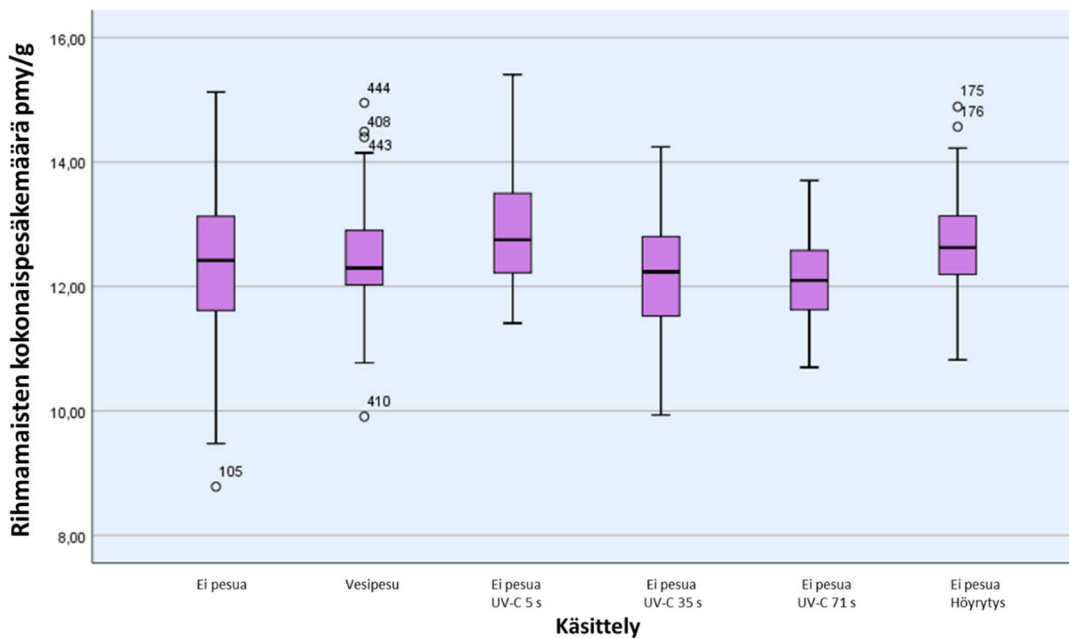
Kuvassa 8 on esitetty hiivojen kokonaispesäkemääristä tehtyjen ln-muunnosten jakautuminen laatikko-janakuvaajalla. Keskituloksesta poikkeavia tuloksia oli pesemättömistä ananaksen kuorista tehdyissä kasvatuksissa yksi kappale ($n = 99$).



Kuva 9. Desinfektiokäsittelyiden vaikutus ananaksen kuoresta otettujen palojen rihmamaisten sienten kokonaispesäkemäärään

Kuvassa 9 on esitetty ananaksen kuorille tehtyjen eri desinfektiokäsittelyiden vaikutus rihmamaisesti kasvavien sienien kokonaismäärään. Vesipesu vähensi kokonaispesäkemäärää 34 % ($n = 71$, $p = 0.452$), 35 s UV-C-käsittely 51 % ($n = 71$, $p = 0.010$), 71 s UV-C-käsittely 58 % ($n = 46$, $p = 0.008$) ja höyrytys 27 % ($n = 63$, $p = 0.668$) pesemättömään ananakseen verrattuna ($n = 109$). 5 s UV-C-käsittelyn jälkeen ananaspaloissa kasvoi rihmamaisesti kasvavia sieniä 15 % enemmän ($n = 69$, $p = 0.023$).

Ei-pestyn ananaksen kuoren pinnalla kasvoi rihmamaisesti kasvavia sieniä keskimäärin 587 000 pmy/g, vesipestyissä 390 000 pmy/g, 5 s UV-C-säteilytetyissä 676 000 pmy/g, 35 s UV-C-säteilytetyissä 286 000 pmy/g, 71 s UV-C-säteilytetyissä 244 000 pmy/g ja 20 s höyrytetyissä 431 000 pmy/g.

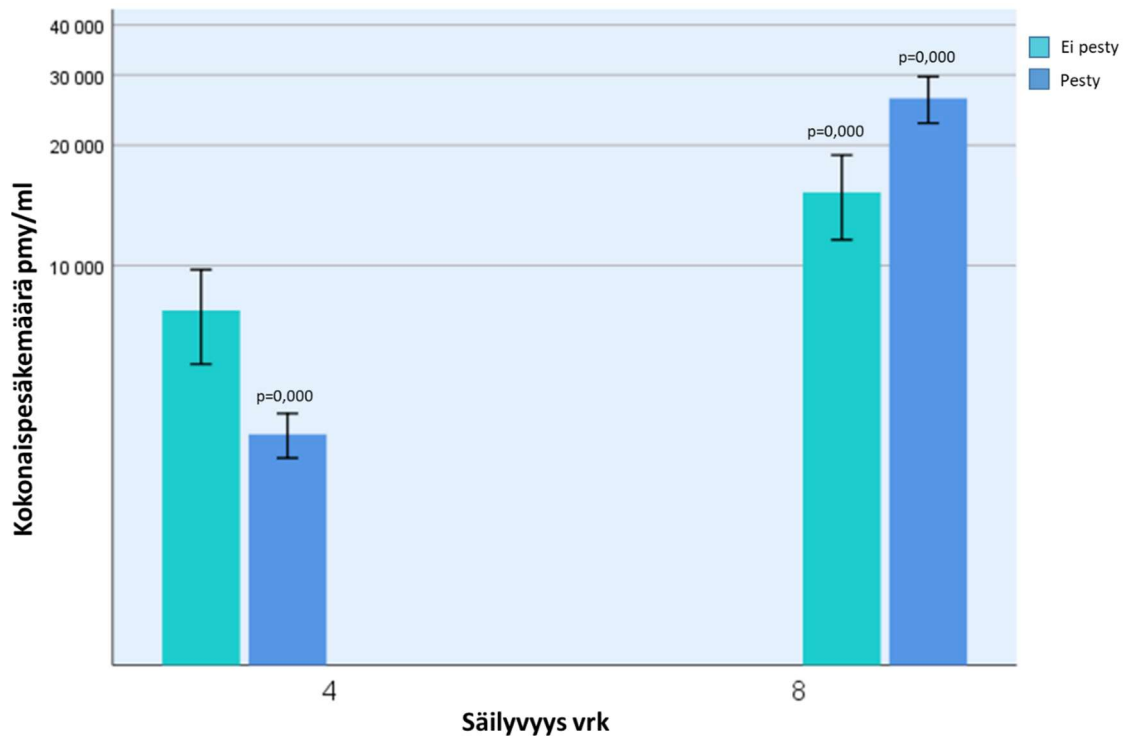


Kuva 10. Laatikko-janakuvaaja ananaksen kuoresta otettujen palojen rihmamaisten sienien kokonaispesäkemäärän ln-muunnoksista eri desinfektiokäsittelyiden jälkeen

Kuvassa 10 on esitetty rihmamaisesti kasvavien sienien kokonaispesäkemääristä tehtyjen ln-muunnosten jakautuminen laatikko-janakuvaajalla. Keskituloksesta poikkeavia tuloksia oli pesemättömistä ananaksen kuorista tehdyissä kasvatuksissa yksi kappale ($n = 109$), neljä kappaletta vesipestyissä ananaksen kuorista tehdyissä kasvatuksissa ($n = 71$) ja höyrytyskäsitellyissä ananaksen kuorissa kaksi kappaletta ($n = 63$).

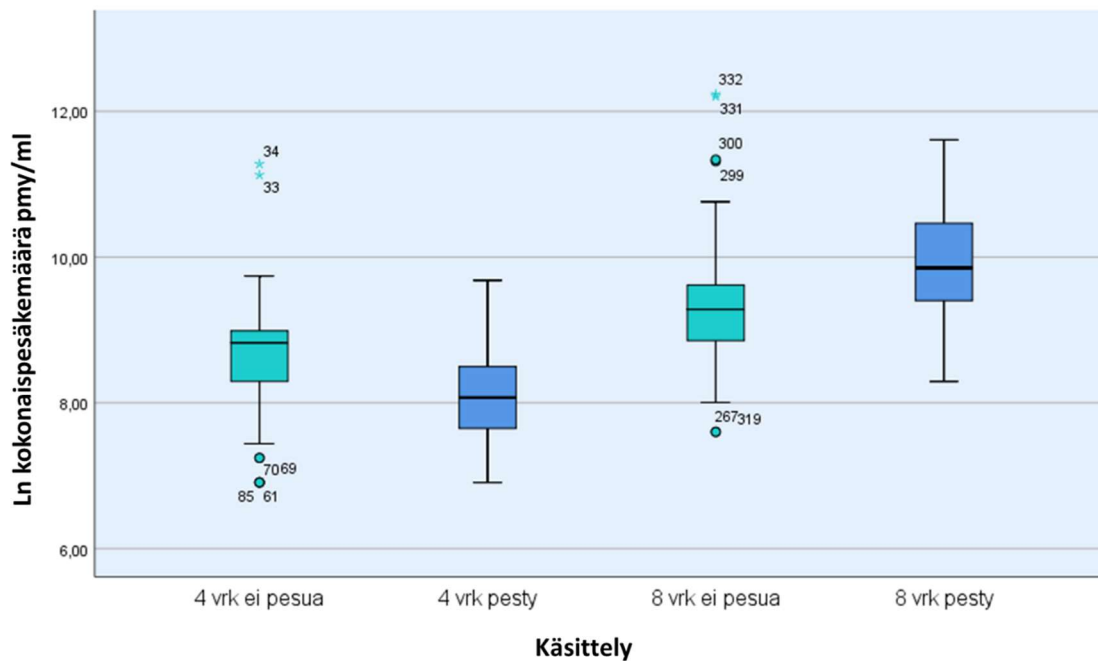
6.2 Säilyvyysvertailun tulokset

Vesipesun vaikutusta ananaspalojen säilyvyyteen tarkasteltiin neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua suojakaasuun pakkaamisen jälkeen.



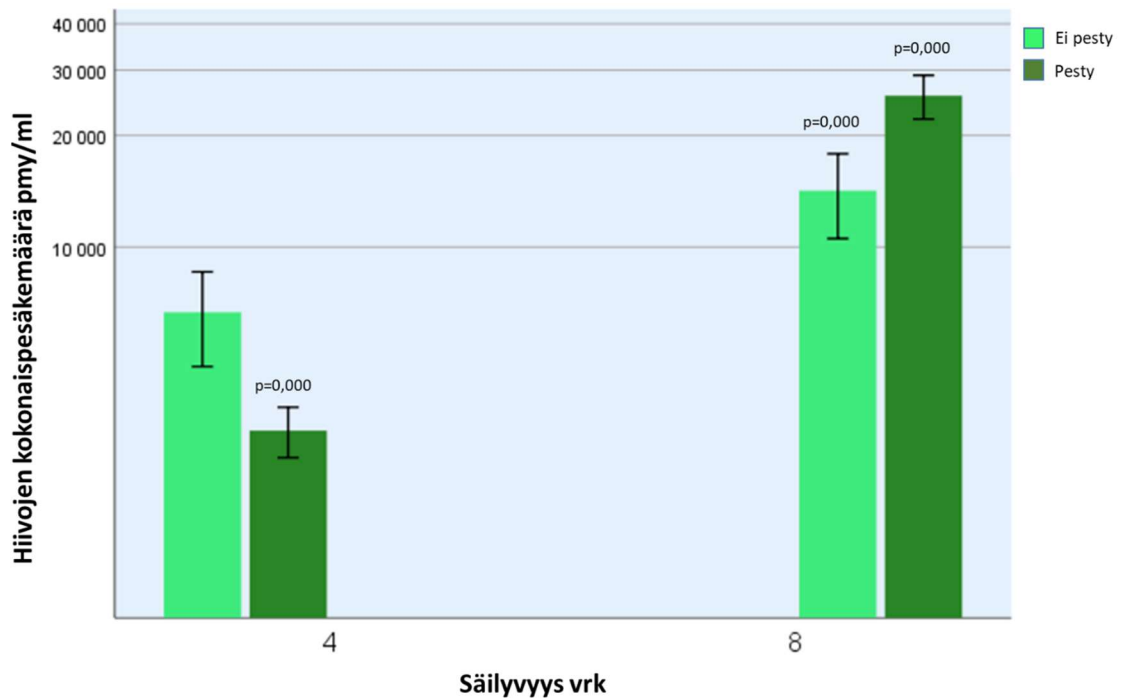
Kuva 11. Ananasmehun sienten kokonaispesäkemäärä neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta

Kuvassa 11 on esitetty pesun vaikutus ananaspaloista eristetyn mehun sienten kokonaispesäkemäärään neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua. Kokonaispesäkemäärä oli pestyissä ananaspaloissa neljän vuorokauden kuluttua tarkasteltuna 51 % pienempi ($n = 97$, $p < 0,001$), kuin pesemättömissä ananaspaloissa ($n = 97$). Kahdeksan vuorokauden kuluttua pestyissä ananaspaloissa oli 72 % suurempi kokonaispesäkemäärä ($n = 130$, $p < 0,001$), kuin pesemättömissä ananaspaloissa ($n = 164$). Kokonaispesäkemäärä oli kasvanut pesemättömissä ananaspaloissa neljässä vuorokaudessa 98 % ($p < 0,001$) ja pestyissä ananaspaloissa 593 % ($p < 0,001$). Sienien kokonaismäärän kasvu oli kuusinkertainen, kun verrattiin pestyjen ananaspalojen kasvua pesemättömien ananaspalojen kasvuun.



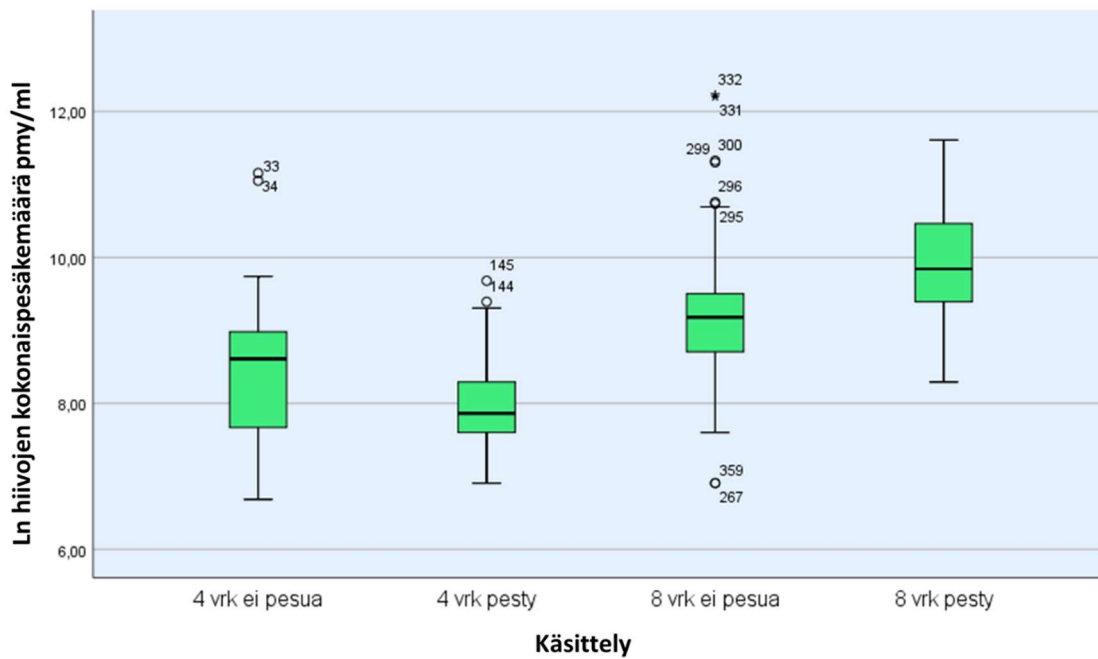
Kuva 12. Laatikko-janakuvaaja ananasmehun sienten kokonaispesäkemäärän ln-muunnoksesta neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta

Kuvassa 12 on esitetty kokonaispesäkemääristä tehtyjen ln-muunnosten jakautuminen laatikko-janakuvaajalla. Keskituloksesta poikkeavia ja erittäin poikkeavia tuloksia oli pesemättömissä neljän ja kahdeksan vuorokauden kasvatuksissa. Poikkeavia tuloksia oli pesemättömissä neljän vuorokauden kasvatusten tuloksissa neljä kappaletta ja erittäin poikkeavia tuloksia kaksi kappaletta ($n = 97$). Pesemättömissä kahdeksan vuorokauden tuloksissa oli poikkeavia tuloksia neljä kappaletta ja erittäin poikkeavia tuloksia kaksi kappaletta ($n = 164$).



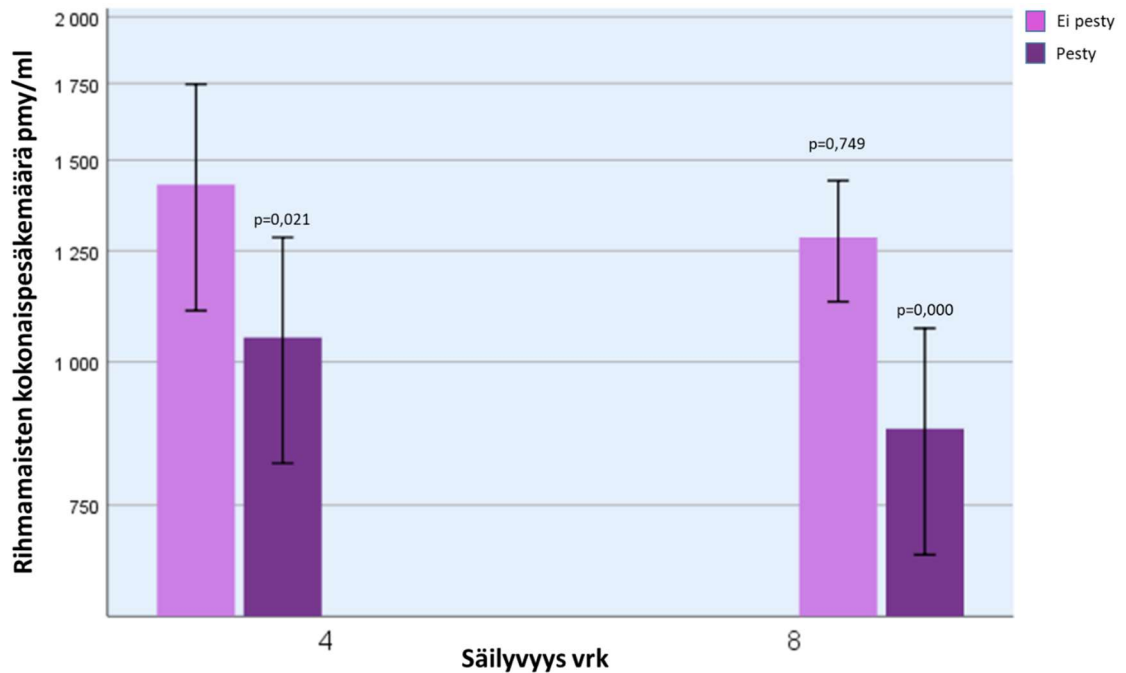
Kuva 13. Ananasmehun hiivojen kokonaispesäkemäärä neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta

Kuvassa 13 on esitetty pesun vaikutus ananaspaloista eristetyn mehun hiivojen kokonaispesäkemäärään neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua. Hiivojen määrä oli pestyissä ananaspaloissa neljän vuorokauden kuluttua tarkasteltuna 52 % pienempi ($n = 93$, $p < 0,001$), kuin pesemättömissä ananaspaloissa ($n = 96$). Kahdeksan vuorokauden kuluttua pestyissä ananaspaloissa oli 80 % suurempi hiivojen määrä ($n = 130$, $p < 0,001$) kuin pesemättömissä ananaspaloissa ($n = 164$). Hiivojen määrä oli kasvanut pesemättömissä ananaspaloissa neljässä vuorokaudessa 112 % ($p < 0,001$) ja pestyissä ananaspaloissa 700 % ($p < 0,001$). Hiivojen kokonaismäärän kasvu oli kuusinkertainen kun verrattiin pestyjen ananaspalojen kasvua pesemättömien ananaspalojen kasvuun.



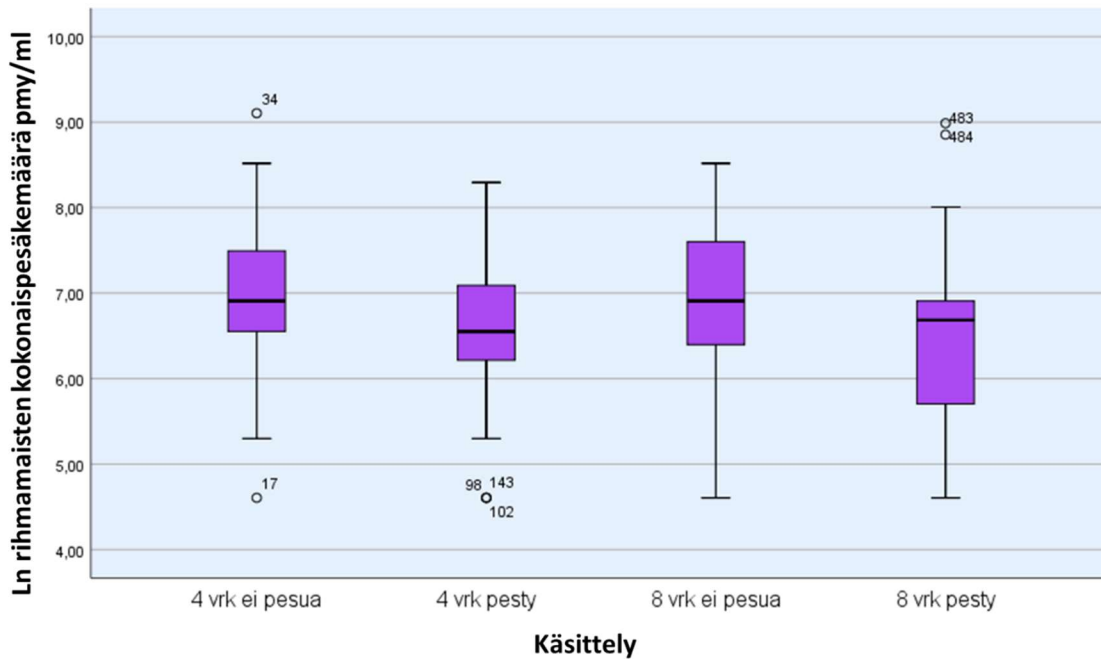
Kuva 14. Laatikko-janakuvaaja ananasmehun sienten kokonaispesäkemäärän ln-muunnoksesta neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta

Kuvassa 14 on esitetty hiivojen pesäkemääristä tehtyjen ln-muunnosten jakautuminen laatikko-janakuvaajalla. Poikkeavia tuloksia oli neljän vuorokauden kohdalla pesemättömien palojen tuloksissa kaksi kappaletta ($n = 96$) ja pestyissä kaksi kappaletta ($n = 93$). Kahdeksan vuorokauden pesemättömien palojen tuloksissa oli poikkeavia tuloksia kuusi kappaletta ja erittäin poikkeavia tuloksia kaksi kappaletta ($n = 164$).



Kuva 15. Ananasmehun rihmamaisten sienien kokonaispesäkemäärä neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta

Kuvassa 15 on esitetty pesun vaikutus ananaspaloista eristetyyn mehun rihmamaisesti kasvavien sienien kokonaispesäkemäärään neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua. Rihmamaisesti kasvavien sienien määrä oli pestyissä ananaspaloissa neljän vuorokauden kuluttua tarkasteltuna 26 % pienempi ($n = 66$, $p = 0,021$), kuin pesemättömissä ananaspaloissa ($n = 76$). Kahdeksan vuorokauden kuluttua pestyissä ananaspaloissa oli 32 % pienempi rihmamaisesti kasvavien sienien määrä ($n = 113$, $p < 0,001$), kuin pesemättömissä ananaspaloissa ($n = 144$). Rihmamaisesti kasvavien sienien määrä oli pienentynyt pesemättömissä ananaspaloissa neljässä vuorokaudessa 10 % ($p = 0,749$) ja pestyissä ananaspaloissa 17 % ($p = 0,092$). Rihmamaisesti kasvavien sienien kokonaismäärä oli pienentynyt kaksinkertaisesti, kun verrattiin pestyjen ananaspalojen kasvun muutosta pesemättömien ananaspalojen kasvun muutokseen.



Kuva 16. Laatikko-janakuvaaja ananasmehun rihmamaisten sienten kokonaispesäkemäärän ln-muunnoksesta neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta

Kuvassa 16 on esitetty rihmamaisten sienien pesäkemääristä tehtyjen ln-muunnosten jakautuminen laatikko-janakuvaajalla. Poikkeavia tuloksia oli neljän vuorokauden kohdalla pesemättömien palojen tuloksissa kaksi kappaletta ($n = 76$) ja pestyissä kolme kappaletta ($n = 66$). Kahdeksan vuorokauden pestyjen palojen tuloksissa oli poikkeavia tuloksia kaksi kappaletta ($n = 113$).

6.3 Ananasnäytteistä eristettyjen sieni-isolaattien lajitunnistus

Lajitunnistukseen valitut sieni-isolaatit edustivat hiivamaista kasvutyyliä ja ne lisättiin lajitunnistuksen jälkeen Helsingin yliopiston YEA-kantakokoelmaan. Isolaattien ilmiasu vaihteli vaaleasta punertavaan pesäkkeeseen. Osa pesäkkeistä oli kiiltäviä ja osa mattapintaisia.

Taulukko 3. Sieni-isolaattien lajitaulukko

Näyte	Laji	E-arvo	Ident.-%	Hakukoodi
Ananasmehu	<i>Candida intermedia</i>	0.00	99.14	HQ693784.1
Ananasmehu	<i>Candida intermedia</i>	0.00	98.88	HQ693784.1
Ananasmehu	<i>Candida mesenterica</i>	0.00	99.42	FM178361.1
Ananasmehu	<i>Candida mesenterica</i>	0.00	99.42	FM178361.1
Ananasmehu	<i>Candida sake</i>	0.00	99.51	MF801627.1
Ananasmehu	<i>Candida sake</i>	0.00	100.00	MF801627.1
Ananasmehu	<i>Candida sake</i>	0.00	78.04	MF801627.1
Ananas kuori	<i>Cryptococcus flavescens</i>	0.00	99.60	FN428902.1
Ananasmehu	<i>Debaryomyces hansenii</i>	0.00	99.32	FR870476.1
Ananasmehu	<i>Meyerozyma caribbica</i>	0.00	99.83	KM676452.1
Ananasmehu	<i>Meyerozyma sp.</i>	0.00	97.74	JN255465.1
Ananasmehu	<i>Meyerozyma sp.</i>	0.00	97.51	KP072797.1
Ananasmehu	<i>Meyerozyma sp.</i>	0.00	97.51	KP072797.1
Ananasmehu	<i>Occultifur tropicalis</i>	0.00	98.75	FN428928.1
Ananasmehu	<i>Rhodotorula glutinis</i>	0.00	99.65	HQ670677.1
Ananasmehu	<i>Rhodotorula sp.</i>	0.00	89.83	MN268779.1
Ananas kuori	<i>Rhodotorula sp.</i>	0.00	99.83	MN521829.1

Taulukossa 4 on esitetty sieni-isolaateista saadut lajitunnistukset. Lajimääritys tehtiin 17 sieni-isolaatille, joista kaksi oli peräisin ananaksen kuoresta ja 15 ananasmehusta. Sieni-isolaattien joukossa oli edustettuna kymmenen eri lajia.

6.4 Kasvatuskontrollit

Taulukko 4. Ympäristö- ja valmistuskontrollien tulokset

Näytteen tyyppi	Pvm	Pmy/malja	Huomioitavaa
Valmistuskontrolli	16.2.2017	0	
Ympäristökontrolli	16.2.2017	0	
Valmistuskontrolli	28.2.2017	0	
Ympäristökontrolli	28.2.2017	0	
Ympäristökontrolli	8.3.2017	1	
Ympäristökontrolli	20.3.2017	0	
Ympäristökontrolli	27.3.2017	1	
Ympäristökontrolli	12.4.2017	27	Pöydälle kaatui luettavia näytemaljoja
Ympäristökontrolli	15.8.2017	0	

Huoneilman sienipitoisuutta tarkasteltiin kontrollikasvatusmaljoilla, joita pidettiin auki koko sen ajan, kun viljelyitä suoritettiin. Kontrolli suoritettiin seitsemän kertaa ja valmistuserän kontrollointi kaksi kertaa. Tulokset on taulukoitu taulukkoon 3.

Valmistuskontrolleissa ei kasvanut kummallakaan kerralla sieniä. Ympäristökontrolleissa oli kaksi kertaa yksi pesäke ja kerran 27 pesäkettä.

7. Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten eri desinfektio menetelmät käyttäytyvät ananaksen pinnassa sekä selvittää, miten vesipesu ja linkous vaikuttavat valmiiksi pilkottujen ananaspalojen mikrobipitoisuuteen. Lisäksi tavoitteena oli eristää ananaksen kuoresta ja hedelmästä peräisin olevia hiivakantoja Helsingin yliopiston YEA-kokoelmaan.

Käytännön hyötyä tuloksista oli Salico Oy:n toimintaan siten, että tuotantolinjaan tehtyjen muutosten jälkeen ananasten säilyvyysaikaa saatiin pidennettyä 4 vuorokaudesta 6 vuorokauteen. Ananaspaloja ei enää säilytetä muovipussissa, eikä paloja pestä vedellä ennen suojakaasuun pakkausta. Myös kokonaisten ananasten kuorimisvaiheeseen tehtyjen muutosten myötä kuorista tuleva mikrobikontaminaation määrä on vähentynyt. Tarkkailujakson aikana (24 kk) ei havaittu asiakasvalituksia, jotka olisivat johtuneet virhearomista. Voidaan siis todeta, että tehdyt muutokset tuotannossa olivat aiheellisia ja paransivat tuotteen laatua sekä tuotteen arvoa yritykselle.

7.1 Desinfektio testauksen pohdinta

Tämän tutkimuksen aineiston perusteella voidaan todeta, että jo alhaisilla UV-C-säteilytyksellä saavutetaan tilastollisesti merkittäviä sienipitoisuuksien alentumisia ananaksen pinnassa. Kaikilla desinfektio käsittelyillä oli sienipitoisuuden laskeva vaikutus, mutta tehokkain menetelmä oli 35 s UV-C-käsittely (59 %). Tilastollinen merkittävyys saavutettiin tässä tutkimuksessa vain 35 s UV-C-käsittelyllä, joka vastaa säteilyn määränä 0.98 J/cm^2 . Ananaksen kuorella olevista sienistä suurin osa (ka. = 75 %) oli hiivamaisesti kasvavia sieniä. Tämän tutkimuksen tulosten luotettavuutta tulee pohtia, sillä tämän tutkimuksen tulosten mukaan 71 s UV-C-käsittely ei tuottanut tilastollisesti merkittävää alenemaa sienipitoisuudessa, joka ei tue yleistä käsitystä siitä, että säteily määrän kasvaessa mikrobipitoisuus alenee. Asiaa tulisi tutkia lisää uudella tutkimuksella. Tällöin ananaserien vaihtuminen tulisi minimoida ja varmistaa, että ananasten kypsyysaste olisi mahdollisimman samankaltainen.

7.1.1 UV-C

Ananaksen pinta on sen verran paksu, että tutkimuksessa olisi voitu testata myös isompitehoisia lamppeja lyhyellä säteilyajalla, mikä olisi mallintanut ehkä paremmin mahdollisella linjastolla tapahtuvaa säteilytystä. Tässä tutkimuksessa kuitenkin päädyttiin tarkkailemaan maltillisilla säteilylähteillä tuotettua alhaista säteilyannosta, mikä sekin tuotti tilastollisesti merkitseviä alentuneita mikrobipitoisuuksia hiivoille ja rihmamaisesti kasvaville sienille. Tutkimukseen valitut säteilypitoisuudet vastasivat hyvin muissakin tutkimuksissa käytettyjä matalia säteilytasoja, millä on saatu tilastollisesti merkittäviä desinfektiotuloksia aikaan (Manzocco ym. 2011). Tutkimuksen voisi uusia hankkimalla samaan valaisimeen isompitehoiset säteilylähteet, esimerkiksi HNS L 95 W 2G11, joka tuottaa 27 W säteilyä. Tällöin esimerkiksi 60 s säteilytyksellä saavutettaisiin yli kolmen J/cm^2 säteilytaso, kun nyt testattu isoin säteilytaso oli $1,988 \text{ J}/\text{cm}^2$. Lisäksi olisi hyvä testata, miten 2–3 J/cm^2 maltillisen säteilytason säteilytys vaikuttaisi leikatun ananaksen mikrobipitoisuuksiin ja olisiko sillä minkälaiset vaikutukset tuotteen säilyvyyteen tai ananaksen aistinvaraisiin arvioihin. Kirjallisuudesta ei löytynyt tutkimustuloksia siitä, miten ananaksen kaltainen kostea ja jonkun verran enemmän käsittelyä kestävä hedelmä reagoisi säteilyannoksiin. Vuotaisiko esimerkiksi hedelmälihasta kovinkin paljon enemmän nestettä, jos leikatun hedelmälihan pintaa säteilytettäisiin voimakkaasti, vai rajoittuisiko säteilyn vaikutus vain hedelmälihan pintaan aiheuttamatta vahinkoa kasvisolukolle. Olisiko sillä kenties mahdollista saavuttaa usean logaritmiasteikon vähenemä mikrobipitoisuudessa, mikä parantaisi valmiiksi leikatun tuotteen säilymistä entisestään.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin vain hiivojen ja rihmamaisesti kasvavien sienten osuuteen, mutta kirjallisuuden mukaan UV-C-säteilytyksellä olisi tehokkaampi vaikutus bakteereihin (Gabriel 2012).

7.1.2 Höyrytys

Kotitalouskäyttöön tarkoitetun höyrytinlaitteen teho oli melko pieni verrattuna teollisuustason höyryttimiin, ja silti sillä saavutettiin alenema hiivojen ja rihmamaisesti

kasvavien sienten pitoisuuksiin, joskaan alenema ei ollut tämän tutkimuksen aineiston perusteella tilastollisesti merkittävä.

Höyryn käyttöä desinfektiotarkoituksiin puoltaa sen luonnonmukaisuus. Toisaalta lämmönlähteen tuominen kylmään tilaan ei ole energiataloudellista, jollei lämmönlähdettä koteloida huolellisesti. Tämä vaatisi termodynamiikkaan perehtyneen henkilön konsultaatiota siinä, miten kotelointi kannattaisi toteuttaa. Lisäksi höyrytystä ei voisi tehdä leikatulle ananakselle, sillä se kypsentyisi etenkin pienet palat melko nopeasti, joten höyrytyksen käyttö tässä kohteessa ei olisi tarkoituksenmukaista. Höyryn desinfektoiva vaikutus oli kuitenkin jo tällaisella niin sanotulla kotikäyttöön tarkoitettulla laitteella havaittavissa, joten höyrytyksen käyttöä elintarvikkeiden desinfektiotarkoituksissa olisi hyvä tutkia lisää, jos elintarvikkeen fysiologinen rakenne sen sallii.

7.1.3 Pesu

Pelkkä vesipesu alensi sienien pitoisuutta ananaksen pinnasta jonkun verran, mutta tässä tutkimuksessa sen merkittävyyttä ei pystytty tilastollisesti todentamaan. Vesipesun tarpeellisuutta tulisi miettiä, mikäli ananaksen pintaan voidaan käyttää jotain tehokkaampaa desinfektio menetelmää. Vesipesun yhteydessä käytetään kansainvälisesti usein muun muassa kloorausta, jonka tarpeellisuutta tulisi myös arvioida kloorauksen ympäristövaikutusten takia. Vesipesu poistaa ananaksen kuoren pinnasta mahdollisia torjunta-ainejäämiä, joten sen pois jättämisen kanssa tulisikin tarkastella kokonais kuvaa. Lisäksi olisi hyvä miettiä mahdollista yhdistelmädesinfektio menetelmää, eli esimerkiksi kuoren vesipesu ja UV-C-säteilytys.

7.2 Säilyvyytestauksen pohdinta

Valmiiksi paloiteltujen ananaspalojen vesipesu alentaa tämän tutkimuksen tulosten mukaan mikrobimäärää tilastollisesti merkittävästi, mikä on havaittavissa vielä neljä vuorokautta säilyvyyden aloituksesta. Kahdeksan vuorokauden kuluttua vesipestyissä suojakaasussa säilytetyissä ananaspaloissa kasvoi tämän tutkimuksen mukaan

tilastollisesti merkittävästi enemmän mikrobeja, kuin pesemättömissä ananaspaloissa. Ananaksen kuoressa olevista sienistä suurin osa (ka. = 90 %) oli hiivamaisesti kasvavia sieniä.

Ananaspalojen pesu vaikutti tämän aineiston perusteella tilastollisesti merkittävästi sienten kokonaispitoisuuteen, mutta vaikutus riippui säilytysajasta siten, että pestyjen ananaspalojen sienipitoisuus oli neljän päivän kohdalla tarkasteltuna ensin 51 % pienempi ja kahdeksan päivän kohdalla ja 72 % suurempi verrattuna pesemättömiin ananaspaloihin. Pestyjen ananaspalojen sienimäärän kasvu oli kuusinkertainen verrattuna pesemättömiin ananaspaloihin.

Vesipesu jo paloittelulle ananaksille tuotti tämän aineiston perusteella tilastollisesti merkittävän suotuisan olosuhteen hiivojen kasvulle. Pestyjen ananaspalojen hiivapitoisuus oli neljän vuorokauden kuluttua tarkasteltuna 52 % pienempi ja kahdeksan vuorokauden kuluttua 80 % suurempi, kuin pesemättömissä ananaspaloissa. Pestyjen ananaspalojen hiivojen kasvu oli tämän aineiston perusteella kuusinkertainen verrattuna pesemättömiin ananaspaloihin neljän vuorokauden ajanjaksolla. Jatkossa voisi verrata laadullisesti, minkä hiivan kasvu on lisääntynyt eniten säilytyksen aikana ja pohtia, onko jokin tietty säilyvyyttä parantava menetelmä, joka tehoaisi kohdennetusti parhaiten. Kun pohditaan, miksi pesulla oli erittäin suotuisa vaikutus juuri hiivojen kasvulle, voidaan miettiä, että mahdollisesti pesun yhteydessä ananaksen pH muuttuu hiivoille suotuisammaksi ja sen vuoksi kahdeksan vuorokauden kohdalla pestyissä ananaksen paloissa kasvoi tilastollisesti merkittävästi enemmän juuri hiivoja. Ananas sisältää muun muassa vesiliukoista kaksiarvoista orgaanista happoa askorbiinihappoa (C-vitamiini), jolla on tunnetusti pH:ta alentava vaikutus. Jatkotutkimuksessa tämä voitaisiin varmentaa mittaamalla ananaspalojen pH sekä mahdollisesti määrittää askorbiinihappopitoisuus ennen ja jälkeen vesipesukäsittelyn. Tällä voitaisiin myös mahdollisesti mallintaa muiden vesiliukoisten ravintoaineiden pois huuhtoutumista pesun yhteydessä.

Rihmamaisesti kasvavien sienien lukumäärälle vesipesulla ja linkouksella oli pesäkemäärää pienentävä vaikutus, joka ilmeni pesäkemäärän alenemana neljän ja kahdeksan vuorokauden kuluttua. Pestyjen ananaspalojen rihmamaisesti kasvavien sienien määrä oli neljän vuorokauden kuluttua säilytyksen alkamisesta 26 % ja kahdeksan vuorokauden kuluttua 32 % pienempi, kuin pesemättömien ananaspalojen.

Rihmamaisesti kasvavien sienien kokonaismäärä oli pienentynyt kaksinkertaisesti kun verrattiin pestyjen ananaspalojen pesäkemäärän pienentymistä pesemättömien ananaspalojen pesäkemäärien pienentymiseen. Tilastollinen merkittävyys tämän aineiston perusteella oli vain, kun vertailtiin pestyjen ananaspalojen pesäkelukemia. Pesemättömissä ananaspaloissa pesäkemäärän vähenemä ei ollut tämän aineiston perusteella tilastollisesti merkitsevä. Kun pohditaan, miksi pesäkemäärä näyttäisi pienentyneen neljän ja kahdeksan päivän välillä olevana aikana, on mahdollista, että kasvanut hiivojen määrä on inhiboinut letaalisti rihmamaisten sienien kasvua hiivojen tuottamien mahdollisten metaboliatuotteiden kautta tai vieden elintilaa joko ananaspalan pinnalta tai kasvatusmaljalta. Hiivojen määrä kasvoi sen verran runsaasti, että viljelyissä oli siirryttävä käyttämään kymmenkertaisella laimennoksella 10^{-4} laimennoksesta 10^{-5} laimennokseen, joten rihmamaisesti kasvavien sienien tuloksia jäi myös osa saamatta, mikä voi vaikuttaa tulosten luotettavuuden tarkasteluun.

7.3 Sieni-isolaattien DNA-eristyksen pohdinta

Sienilajit, joita näytteistä eristettiin, edustivat kirjallisuudessa mainittuja lajeja (Grondin ym. 2015, Zhang ym. 2013, Zhang ym. 2015, Oms-Oliu ym. 2010, Leneveu-Jenvrin ym. 2020). Ainoastaan *Occultifur tropicalis* -lajista ei ole tutkimuksissa mainintaa esiintymisestä hedelmien yhteydessä, ainoastaan sokeriruokon.

Koska tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään konservoituneen ITS-alueen alukkeita, ei eri sienikantojen erottaminen luotettavasti toisistaan ollut mahdollista. Myös BLAST-haun tuloksissa oli usein useampi vaihtoehto yli 97 % identtisyyslukemalla. Tarkempaa lajitunnistusta varten tulisi määrittää pidempi geenijakso joltain toiselta alueelta. Lisäksi jos haluttaisiin tutkia, onko saman lajin edustajat samaa sienikantaa, pitäisi määrittää geenijakso sienien perimän alueelta, missä sienikantakohtainen geneettinen variaatio on mahdollista. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella ei voida varmasti poissulkea laitokantojen olemassaoloa, joskaan mikään tulos ei myöskään tue olettaa. Sienilajit *Candida intermedia*, *Candida mesenterica*, *Candida sake*, *Meyerozyma sp.* sekä *Rhodotorula sp.* esiintyivät tämän tutkimuksen tuloksissa useampaan kertaan, mutta ovat kaikki tunnettuja sienilajeja ananasten yhteydestä. ITS-alueelta eristetyn geenisekvenssin osuma samoihin viitekantoihin saattaa olla myös

sattumaa. Mahdollisen laitostkannan selvittäminen vaatisi lisäselvitystä ja perusteellisempaa näytteenottoa sekä pidemmän geenialueen sekvensoimista, jotta saataisiin tarkempi kuva eri mikrobikannoista.



Kuva 17. Sienipesäkkeitä OGYE-agarmaljalla

Kuvassa 17 on esitetty tyypillisiä pesäkkeitä, joita OGYE-agarmaljoilla kasvoi. Kasvatusmaljoilta tuli selkeästi esiin eri sienilajien muodostamia estovyöhykkeitä.

7.4 Kasvatuskontrollien pohdinta

Valmistuskontrolleissa ei kasvanut kummallakaan kerralla sieniä, mikä antaa varmuuden siitä, että OGYE-agarin valmistusmenetelmät ovat olleet asianmukaiset ja sterilointi- ja maljauslaitteistoa on käytetty oikein. Ympäristökontrolleissa oli kaksi kertaa yksi pesäke ja kerran 27 pesäkettä. Yhden pesäkkeen läsnäolo ei todennäköisesti vaikuta lopullisten tulosten luotettavuuteen, mutta 27 pesäkkeen läsnäololla saattaisi olla vaikutusta tuloksiin. Muistiinpanoista käy ilmi, että 12.4. ympäristökontrollimaljan auki ollessa oli

pöydälle kaatunut laskemista odottaneita kasvatusmaljoja. Kaatumishetkellä ei ollut näytteiden kasvatusmaljoja auki, mutta sen päivän tuloksia tarkasteltiin kriittisesti. Muissa sinä päivänä tehdyissä tuloksissa ei havaittu poikkeamaa, eikä 12.4. saatuja tuloksia ole aineistosta poikkeavien tulosten joukossa.

7.5 Materiaalien ja menetelmien pohdinta

Tässä tutkimuksessa ongelmallista oli sopivan laimennostason määrittäminen etenkin tutkimuksen alkuvaiheilla, koska ei tiedetty suuntaa antavia pesäkelukemia. Tästä johtuen tutkimuksen alussa jouduttiin usein laskemaan vain arvioita pesäkelukemista kasvatusmaljojen ollessa liian täynnä kasvustoa. Sopivan laimennostason ennustaminen helpottui tutkimuksen edetessä, jolloin myös todellisista pesäkelukemista tuli totuudenmukaisempia. Tämän takia tutkimuksen alkuvaiheiden tuloksia tarkasteltiin kriittisesti ja tilastollisista laskelmista poistettiin arvioituja pesäkemääriä, sillä niiden lukema ei vastannut loppututkimuksen asetelmaa riittävän hyvin.



Kuva 18. Ananaspalojen vaihteleva väriskaala

Näytteiden tasalaatuisuus voi myös vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Kuvassa 18 on esitetty tutkimuksessa esiintyneiden ananaspalojen värien vaihtelua. Vasemmalla on edustettuna tämän tutkimuksen yleisin väri keltainen. Keskellä on tummankeltainen väri ja oikealla ruskeankeltaista väriä edustava pala. Kuoresta pyrittiin valitsemaan silmämääräisesti tarkasteltuna vihreää kuoren osaa välttämällä pehmeitä tai ruskeita

kuoren osia. Säilyvyystestauksessa poikkeavan väriset palat tai muut aistittavissa olevat poikkeavuudet kirjattiin ylös ja on nähtävissä liitteissä. Mikäli rasiassa oli esimerkiksi kuvan 18 mukaisia tummemman keltaisia tai ruskean keltaisia ananaspaloja, niitä ei otettu mukaan Stomacher-pussiin, mikäli se oli mahdollista. Tutkimuksessa pyrittiin mallintamaan mikrobien määrän muutosta, joten raaka-aineen vaihtelu pyrittiin näin minimoimaan.

7.6 Tilastollisten menetelmien pohdinta

Desinfektioestauksessa mitattiin kuoren paksuus millimetreinä. Lisäksi otettiin ylös näytteiden hakupäivämäärä sekä testauksen aloituspäivämäärä. Joillakin kerroilla näiden päivämäärien ero saattoi olla useampi päivä, millä saattaa olla vaikutusta kokonaispesäkemäärään. Aineistoa voisi jatkossa testata, onko näillä taustamuuttujilla tilastollista merkittävyyttä tuloksiin tai lopullisten tulosten merkittävyyteen.

Aineistosta olisi ollut hyvä laskea tilastollisia merkittävyyksiä myös muilla, kuin LSD-testillä. Tilastollisen ohjauksen vähäisyyden vuoksi sopivan testin valinta ilman tilastolaskentaan perehtyneen opettajan ohjausta oli kuitenkin vaikeaa, sillä eri testit tekevät ennakko-oletuksia aineistosta. Tämän takia päädyttiin käyttämään hyvin karkeaa LSD-testiä, jolla voi olla vaikutusta tämän tutkimuksen tulosten tilastollisten merkittävyyksien luotettavuuteen.

8. Päätelmät

Tulosten perusteella UV-C-säteilytys alensi tutkituista desinfektiomenetelmistä sienten kokonaismäärää eniten. UV-C-menetelmä on toteutettavissa teollisessa mittakaavassa, joskin lisätutkimuksella olisi hyvä todentaa, miten vieläkin isommat UV-C-säteilytyspitoisuudet tai desinfektiokäsittelyiden yhdistämiset vaikuttavat ananaksen mikrobipitoisuuteen. Etenkin valmiiden ananaspalojen UV-C-säteilytysten tutkimista olisi hyvä jatkaa. Lisäksi voidaan todeta, että ananaspalojen vesipesu ja linkoaminen eivät ole kannattavia, kun ananaksen säilyvyyttä halutaan pidentää.

9. Kiitokset

Haluan esittää kiitokset maisterintutkielman ohjaajille prof. Per Sarikselle sekä MMT Anssi Vuoriselle joustavasta ja positiivisesta palautteesta maisterintutkielman teon aikana. Oli hienoa saada itsenäisesti vaikuttaa näytteiden ottoon, niiden analysointiin sekä tulosten esitystapaan alusta loppuun ja kokea, että tämä oli minun tekemä työ. Kiitokset myös Salico Oy:n henkilökunnalle näytteiden ja taustatietojen toimittamisesta.

Henkilökohtaisen kiitoksen haluan lausua läheisille ystäville ja perheenjäsenille, sekä Alko Oy: laadunvalvonnan työyhteisölle, jotka ovat tukeneet minua akateemisesti ja henkisesti koko pitkän prosessin ajan. Kiitos Aki Ronkainen, Helena Vähä-Mäkilä ja Noora Juuti tarkkuudestanne ja joka-pronominin käytöstä. Kiitos avusta ja annetusta ajasta Johannes Cairnsille ja Aki Taanilan Menetelmäblogille tilastollisten pulmien kanssa painiessani. Kiitos tiimin jäsenille Anne Naumaselle, Helena Vähä-Mäkilälle, Miia Mursulle ja Noora Juutille: ilman teitä elämä olisi ollut enemmän harmaata rinnettä. Lopuksi haluan sanoa vielä lämpimän kiitoksen perheelleni ja läheisilleni. Essi, Tiina ja Iida: teistä minä saan voimaa.

10. Viitteet

- Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W. & Lipman, D.J. 1990, "Basic local alignment search tool", *Journal of Molecular Biology*, vol. 215, no. 3, s. 403–410.
- Arthur Downes & Thomas P. Blunt 1878, "On the Influence of Light upon Protoplasm", *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 28, no. 190-195, s. 199-212.
- Bintsis, T., Litopoulou-Tzanetaki, E. & Robinson, R.K. 2000, "Existing and potential applications of ultraviolet light in the food industry – a critical review", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 80, no. 6, s. 637-645.
- Buckenhüskes, H.J. 2009, *ESL milk production*, Reed Business Information, Inc. (US).
- Chang, J.C.H., Ossoff, S.F., Lobe, D.C., Dorfman, M.H., Dumais, C.M., Qualls, R.G. & Johnson, J.D. 1985, "UV Inactivation of Pathogenic and Indicator Microorganisms", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 49, no. 6, s. 1361-1365.
- De Corato, U. 2020, "Improving the shelf-life and quality of fresh and minimally-processed fruits and vegetables for a modern food industry: A comprehensive critical review from the traditional technologies into the most promising advancements", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 60, no. 6, s. 940-975.
- Dudaite, N., Navickaite, M. & Dinarina, A. 2015, *Direct PCR from Yeast Cells*, Thermo Fisher Scientific.
- EVIRA 2017, Joulukuu 11,-päivitetty, *Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaatimukset, ohje 10501/2* [Kotisivu, EVIRA], [Online]. Saatavilla: https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/asiointi/lausuntopyynnot/luonnos-eviran-ohje-10501_2-mikrobiologiset-vaatimukset_toimijoille.pdf [2018, Tammikuu 22,].
- EVIRA 2014, Kesäkuu 5,-päivitetty, *Mikrobiologisten tulosten laskeminen* [Kotisivu, EVIRA], [Online]. Saatavilla: https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/esittely/toiminta/vertailulaboratoritoiminta/ohjeet_vert_labr_toiminta/ab_703_v4_mikrobiologisten_tulost_lask.pdf [2018, Tammikuu 22,].
- Fakour, H. & Lo, S. 2018, "Formation of trihalomethanes as disinfection byproducts in herbal spa pools", *Scientific Reports*, vol. 8, no. 1, s. 5709-11.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations 2020, *FAOSTAT*. Available: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> [2020, Syyskuu 3.].
- Freshfel Europe 2017, Toukokuu 2,-päivitetty, *Freshfel Consumption Monitor* [Kotisivu, Haymarket Business Publications Ltd], [Online]. Saatavilla: <https://search.proquest.com/docview/1694541050> [2018, Tammikuu 9,].

- Gabriel, A.A. 2012, "Inactivation of Escherichia coli O157:H7 and spoilage yeasts in germicidal UV-C-irradiated and heat-treated clear apple juice", *Food Control*, vol. 25, no. 2, s. 425-432.
- Garg, N., Churey, J.J. & Splittstoesser, D.F. 1990, "Effect of Processing Conditions on the Microflora of Fresh-Cut Vegetables", *Journal of Food Protection*, vol. 53, no. 8, s. 701-703.
- George, D.S., Razali, Z., Santhirasegaram, V. & Somasundram, C. 2015, "Effects of Ultraviolet Light (UV-C) and Heat Treatment on the Quality of Fresh-Cut Chokanan Mango and Josephine Pineapple", *Journal of Food Science*, vol. 80, no. 2, s. S426-S434.
- Grondin, E., Shum Cheong Sing, A., Caro, Y., Raherimandimby, M., Randrianierenana, A.L., James, S., Nueno-Palop, C., François, J.M. & Petit, T. 2015, "A comparative study on the potential of epiphytic yeasts isolated from tropical fruits to produce flavoring compounds", *International Journal of Food Microbiology*, vol. 203, s. 101-108.
- Hintikka, E. & Nikulin, M. 1998, "Airborne Mycotoxins in Agricultural and Indoor Environments", *Indoor Air*, no. 4, s. 66-70.
- HSY 2019, Hel 28,-päivitetty, *Veden laatu* [2019, Lokakuu 24.].
- IBM Corp. 2016, *IBM SPSS Statistics for Windows*.
- Koutchma, T., Forney, L. & Moraru, C. 2009a, "Principles and Applications of UV Technology" in *Ultraviolet Light in Food Technology: Principles and Applications* Springer-Verlag, New York, s. 1-31.
- Koutchma, T., Forney, L. & Moraru, C. 2009b, "Sources of UV Light" in *Ultraviolet Light in Food Technology: Principles and Applications* Elsevier, s. 33-51.
- Kuisma Risto & Kymäläinen Hanna-Riitta 2015, "Pilkottujen tuorekasvisten hygienia: kirjallisuuskatsaus", *Julkaisuja*, no. 37, s. 109.
- Leneuve-Jenvrin, C., Quentin, B., Assemat, S., Hoarau, M., Meile, J. & Remize, F. 2020, "Changes of Quality of Minimally-Processed Pineapple (*Ananas comosus*, var. 'Queen Victoria') during Cold Storage: Fungi in the Leading Role", *Microorganisms*, vol. 8.
- Lobo, M.G. & Paull, R.E. 2017, *Handbook of Pineapple Technology: Production, Postharvest Science, Processing and Nutrition*, John Wiley & Sons, Incorporated, New York.
- Manzocco, L., Da Pieve, S., Bertolini, A., Bartolomeoli, I., Maifreni, M., Vianello, A. & Nicoli, M.C. 2011, "Surface decontamination of fresh-cut apple by UV-C light

- exposure: Effects on structure, colour and sensory properties", *Postharvest Biology and Technology*, vol. 61, no. 2, s. 165-171.
- Mattila, K., Sarén, A., Tuimala, J. & Korpelainen, E. 2006, *Sekvenssianalyysiopas*, Tieteen tietotekniikan keskus CSC, Helsinki.
- Microsoft Corp. 2013, *Microsoft Excel*.
- Morgulis, A., Coulouris, G., Raytselis, Y., Madden, T.L., Agarwala, R. & Schäffer, A.A. 2008, "Database indexing for production MegaBLAST searches", *Computer Applications in the Biosciences*, vol. 24, no. 16, s. 1757-1764.
- Niemelä, S.I. 2001, *Mikrobiologian kvantitatiivisten viljelymääritysten mittausepävarmuus*, Mittatekniikan keskus, Helsinki.
- Nikolaou, A.D. 2004, "Investigation of the Formation of Chlorination By-Products in Water Rich in Bromide and Organic Matter Content", *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, vol. 39, no. 11-12, s. 2835-2853.
- Nobel Media, A.B. 2014, "*The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1903*". *Nobelprize.org*. Web.[2017, Elokuu 26,].
- Oms-Oliu, G., Rojas-Graü, A., González, L.A., Varela, P., Soliva-Fortuny, R., Hernando, I.H., Munuera, I.P., Fiszman, S. & Martín-Belloso, O. 2010, "Recent approaches using chemical treatments to preserve quality of fresh-cut fruit: A review", *Postharvest Biology and Technology*, vol. 57, no. 3, s. 139-148.
- Ordemann, A.G., Stanford, J.K., Sullivan, D.C. & Reed, J.M. 2017, "Can contaminated water be rendered safe for nasal saline irrigations?", *The Laryngoscope*, vol. 127, no. 7, s. 1513-1519.
- Pablos, C., Romero, A., de Diego, A., Vargas, C., Bascón, I., Pérez-Rodríguez, F. & Marugán, J. 2018, "Novel antimicrobial agents as alternative to chlorine with potential applications in the fruit and vegetable processing industry", *International Journal of Food Microbiology*, vol. 285, s. 92-97.
- Pareek, S. & Tonetto de Freitas, S. 2019, *Postharvest Physiological Disorders in Fruits and Vegetables*, CRC Press.
- Rames, J., Chaloupeck, V., Sojko, N. & Bencko, V. 1997, "An attempt to demonstrate the increased resistance of selected bacterial strains during repeated exposure to UV radiation at 254 nm", *Central European journal of public health*, vol. 5, no. 1, s. 30-31.
- Richardson, S.D., Plewa, M.J., Wagner, E.D., Schoeny, R. & DeMarini, D.M. 2007, "Occurrence, genotoxicity, and carcinogenicity of regulated and emerging disinfection by-products in drinking water: A review and roadmap for research", *Mutation Research-Reviews in Mutation Research*, vol. 636, no. 1, s. 178-242.

- Röhr, A., Lüddecke, K., Drusch, S., Müller, M.J. & Alvensleben, R.v. 2005, "Food quality and safety—consumer perception and public health concern", *Food Control*, vol. 16, no. 8, s. 649-655.
- Ruokavirasto 2019, Heinäkuu 1,-päivitetty, *Mikrobien kasvua edistävät tekijät*. Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/ruokamyrkytykset/yleista-mikrobeista/mikrobien-kasvua-edistavat-tekijat/> [2020, Elokuu 16,].
- Rysstad, G. & Kolstad, J. 2006, "Extended shelf life milk-advances in technology", *International Journal of Dairy Technology*, vol. 59, no. 2, s. 85-96.
- Schoch, C.L., Seifert, K.A., Huhndorf, S., Robert, V., Spouge, J.L., Levesque, C.A. & Chen, W. 2012, "Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi", *PNAS*.
- THL, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020, *Elintarvike - Fineli*. Saatavilla: <https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/11056?q=ananas&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&> [2020, Syyskuu 3.].
- Timonen, S. & Valkonen, J. 2018, *Sienten biologia*, 2. painos, Gaudeamus, Helsinki.
- Tournas, V., Stack, M.E., Mislivec, P.B., Koch, H.A. & Bandler, R. 1998, *BAM Chapter 18: Yeasts, Molds and Mycotoxins*, 8th edn, U.S. Food and Drug Administration, <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-18-yeasts-molds-and-mycotoxins>.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S. & Taylor, J. 1990, "Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics." in *PCR Protocols: a Guide to Methods and Applications*, eds. M.A. Innis, D.H. Gelfand, J.J. Sninsky & T.J. White, Academic Press, s. 315–322.
- Wu, Z., Zhang, M. & Wang, S. 2012, "Effects of high-pressure argon and nitrogen treatments on respiration, browning and antioxidant potential of minimally processed pineapples during shelf life", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 92, no. 11, s. 2250-2259.
- Zhang, B., Samapundo, S., Pothakos, V., de Baenst, I., Sürengil, G., Nosedá, B. & Devlieghere, F. 2013, "Effect of atmospheres combining high oxygen and carbon dioxide levels on microbial spoilage and sensory quality of fresh-cut pineapple", *Postharvest Biology and Technology*, vol. 86, s. 73-84.
- Zhang, B., Samapundo, S., Rademaker, M., Nosedá, B., Denon, Q., de Baenst, I., Sürengil, G., De Baets, B. & Devlieghere, F. 2015, "Effect of initial headspace oxygen level on growth and volatile metabolite production by the specific spoilage

microorganisms of fresh-cut pineapple", *LWT - Food Science and Technology*, vol. 55, no. 1, s. 224-231.

Ölmez, H. 2016, "Foodborne pathogenic bacteria in fresh-cut vegetables and fruits" in *Food Hygiene and Toxicology in Ready-to-Eat Foods*, ed. P. Kotzekidou, Elsevier.

11.Liitteet

liite 1

Taulukko 5. Alkuperäiset tulokset desinfektio käsittelystä

Nro	Käsittely	Näyte haettu	Näyte tehty	m1	m2	Laim.taso	Kok. pmy	Home pmy	Kuori, mm
34	Vesipesu	20.3.2017	20.3.2017	10,0	100,0	10000	39	14	
34	Vesipesu	20.3.2017	20.3.2017	10,0	100,0	10000	31	14	
45	Vesipesu	27.3.2017	27.3.2017	10,4	110,8	10000	59	20	
45	Vesipesu	27.3.2017	27.3.2017	10,4	110,8	10000	66	12	
45	Vesipesu	27.3.2017	27.3.2017	10,4	110,8	100000	9	0	
45	Vesipesu	27.3.2017	27.3.2017	10,4	110,8	100000	7	2	
50	Vesipesu	12.4.2017	12.4.2017	10,1	101,4	10000	44	25	
50	Vesipesu	12.4.2017	12.4.2017	10,1	101,4	10000	46	37	
160	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	12,9	129,0	10000	77	10	8,5
160	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	12,9	129,0	10000	64	15	8,5
160	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	12,9	129,0	100000	3	0	8,5
160	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	12,9	129,0	100000	8	1	8,5
161	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	9,4	94,1	10000	44	12	8,5
161	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	9,4	94,1	10000	48	10	8,5
161	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	9,4	94,1	100000	9	1	8,5
161	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	9,4	94,1	100000	4	1	8,5
162	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	7,9	88,7	10000	61	13	8
162	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	7,9	88,7	10000	75	22	8
162	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	7,9	88,7	100000	2	1	8
162	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	7,9	88,7	100000	10	4	8
163	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	8,1	81,0	10000	138	45	8
163	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	8,1	81,0	10000	134	55	8
163	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	8,1	81,0	100000	23	3	8
163	Ei pesua	18.8.2017	18.8.2017	8,1	81,0	100000	23	10	8
164	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	13,2	133,9	10000	30	18	10
164	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	13,2	133,9	10000	33	23	10
164	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	13,2	133,9	100000	2	1	10
164	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	13,2	133,9	100000	4	2	10
165	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,8	88,0	10000	81	16	10
165	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,8	88,0	10000	97	20	10
165	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,8	88,0	100000	16	3	10
165	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,8	88,0	100000	10	4	10
166	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,0	80,5	10000	61	40	8
166	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,0	80,5	10000	63	46	8
166	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,0	80,5	100000	3	3	8
166	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	8,0	80,5	100000	6	3	8
167	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	6,9	70,1	10000	80	30	7
167	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	6,9	70,1	10000	87	39	7
167	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	6,9	70,1	100000	10	4	7
167	Vesipesu	18.8.2017	18.8.2017	6,9	70,1	100000	8	3	7
168	Ei pesua	28.8.2017	28.8.2017	5,5	58,3	10000	41	17	8
168	Ei pesua	28.8.2017	28.8.2017	5,5	58,3	10000	29	14	8
168	Ei pesua	28.8.2017	28.8.2017	5,5	58,3	100000	7	7	8
169	Ei pesua	28.8.2017	28.8.2017	7,7	77,2	10000	19	11	9
169	Ei pesua	28.8.2017	28.8.2017	7,7	77,2	10000	30	18	9
169	Ei pesua	28.8.2017	28.8.2017	7,7	77,2	100000	1	1	9
170	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	8,4	84,2	10000	152	20	10
170	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	8,4	84,2	10000	144	14	10
170	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	8,4	84,2	100000	23	3	10
170	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	8,4	84,2	100000	24	2	10
171	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	7,5	74,9	10000	171	26	9

171	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	7,5	74,9	10000	154	25	9
171	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	7,5	74,9	100000	19	5	9
171	Vesipesu	28.8.2017	28.8.2017	7,5	74,9	100000	15	3	9
182	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	5,5	55,4	100000	106	5	7
182	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	5,5	55,4	100000	96	5	7
183	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,6	45,3	100000	20	1	6
183	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,6	45,3	100000	20	2	6
184	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	6,6	66,1	100000	92	9	8
184	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	6,6	66,1	100000	70	15	8
185	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,6	46,0	10000	64	5	6
185	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,6	46,0	10000	86	6	6
185	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,6	46,0	100000	7	0	6
185	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,6	46,0	100000	10	0	6
186	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,5	45,2	10000		8	5
186	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,5	45,2	10000		11	5
186	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,5	45,2	100000	34	1	5
186	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	4,5	45,2	100000	35	0	5
187	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	5,6	56,6	100000	30	3	6
187	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	5,6	56,6	100000	24	4	6
188	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	5,7	58,8	100000	22	3	7
188	Ei pesua	6.9.2017	6.9.2017	5,7	58,8	100000	24	2	7
189	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	8,9	89,3	10000	116	28	8,5
189	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	8,9	89,3	10000	126	32	8,5
189	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	8,9	89,3	100000	20	4	8,5
189	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	8,9	89,3	100000	13	5	8,5
190	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,6	65,6	100000	29	18	8
190	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,6	65,6	100000	24	14	8
191	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,5	55,3	10000	34	2	6
192	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,2	63,1	10000	94	13	6
192	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,2	63,1	10000	96	18	6
192	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,2	63,1	100000	12	0	6
192	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,2	63,1	100000	6	0	6
193	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,3	53,3	10000	20	7	5,5
193	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,3	53,3	10000	17	6	5,5
193	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,3	53,3	100000	2	0	5,5
193	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,3	53,3	100000	5	1	5,5
194	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,5	65,1	10000	45	6	5,5
194	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,5	65,1	10000	60	4	5,5
194	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,5	65,1	100000	4	0	5,5
194	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	5,5	65,1	100000	6	0	5,5
195	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,0	59,3	10000	142	20	7
195	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,0	59,3	10000	165	12	7
195	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,0	59,3	100000	18	2	7
195	Vesipesu	6.9.2017	6.9.2017	6,0	59,3	100000	14	2	7
196	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,0	29,7	10000	26	15	5
196	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,0	29,7	10000	15	9	5
196	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,0	29,7	100000	3	1	5
197	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	2,2	21,4	10000	80	9	4
197	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	2,2	21,4	10000	111	15	4
197	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	2,2	21,4	100000	8	3	4
197	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	2,2	21,4	100000	7	1	4
198	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,2	31,1	10000	130	14	6
198	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,2	31,1	10000	161	18	6
198	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,2	31,1	100000	21	2	6
198	Ei pesua	8.9.2017	8.9.2017	3,2	31,1	100000	20	3	6
199	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,9	26,8	100000	75	8	5
199	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,9	26,8	100000	74	12	5
200	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,5	23,0	10000	124	17	5
200	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,5	23,0	10000	132	19	5
200	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,5	23,0	100000	12	5	5
200	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,5	23,0	100000	13	4	5
201	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,7	10,9	100000	42	5	5

201	Vesipesu	8.9.2017	8.9.2017	2,7	10,9	100000	51	14	5
222	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,8	28,4	10000		25	5
222	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,8	28,4	10000		24	5
222	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,8	28,4	100000	29	4	5
222	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,8	28,4	100000	35	1	5
223	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	4,0	40,6	10000	45	13	8
223	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	4,0	40,6	10000	46	12	8
223	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	4,0	40,6	100000	5	4	8
223	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	4,0	40,6	100000	5	1	8
224	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,3	23,3	10000	132	20	4,5
224	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,3	23,3	10000	135	20	4,5
224	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,3	23,3	100000	7	20	4,5
224	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,3	23,3	100000	13	20	4,5
225	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,4	27,0	100000	38	5	4,5
225	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,4	27,0	100000	30	3	4,5
226	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,8	30,7	100000	33	23	6
226	Ei pesua	15.9.2017	15.9.2017	2,8	30,7	100000	36	28	6
227	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	4,0	43,7	10000	26	19	9
227	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	4,0	43,7	10000	27	20	9
227	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	4,0	43,7	100000	1	1	9
227	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	4,0	43,7	100000	3	2	9
228	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,6	36,0	100000	6	5	7
228	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,6	36,0	100000	12	10	7
229	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,0	30,0	100000	9	9	5
229	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,0	30,0	100000	7	7	5
230	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	4,1	47,2	100000	17	17	8
230	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	4,1	47,2	100000	27	27	8
231	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,1	31,1	10000	48	20	6
231	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,1	31,1	10000	39	20	6
231	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,1	31,1	100000	3	1	6
231	Vesipesu	15.9.2017	15.9.2017	3,1	31,1	100000	4	1	6
252	Ei pesua	15.9.2017	20.9.2017	3,7	37,0	100000	54	27	8
252	Ei pesua	15.9.2017	20.9.2017	3,7	37,0	100000	68	23	8
253	Ei pesua	15.9.2017	20.9.2017	4,4	44,1	100000	28	28	10
253	Ei pesua	15.9.2017	20.9.2017	4,4	44,1	100000	23	23	10
254	Ei pesua	15.9.2017	20.9.2017	3,6	36,0	100000	35	33	6
254	Ei pesua	15.9.2017	20.9.2017	3,6	36,0	100000	41	37	6
256	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	3,9	39,1	100000	50	29	8
256	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	3,9	39,1	100000	42	22	8
257	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	4,0	40,0	100000	50	49	5
257	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	4,0	40,0	100000	23	18	5
258	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	4,4	44,1	100000	19	19	7
258	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	4,4	44,1	100000	14	12	7
259	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	3,7	37,1	100000	30	29	6
259	UV-C 5 s	15.9.2017	20.9.2017	3,7	37,1	100000	33	33	6
260	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	3,2	32,0	10000	36	33	5
260	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	3,2	32,0	10000	32	30	5
261	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	3,8	39,9	10000	93	44	7
261	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	3,8	39,9	10000	123	66	7
262	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	2,8	28,9	10000	49	2	5
262	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	2,8	28,9	10000	83	6	5
263	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	3,9	39,7	10000	25	24	7
263	UV-C 35 s	15.9.2017	20.9.2017	3,9	39,7	10000	29	21	7
264	Ei pesua	5.10.2017	11.10.2017	3,3	33,0	100000	46	12	8
264	Ei pesua	5.10.2017	11.10.2017	3,3	33,0	100000	46	14	8
265	Ei pesua	5.10.2017	11.10.2017	3,2	32,2	100000	13	13	7
265	Ei pesua	5.10.2017	11.10.2017	3,2	32,2	100000	19	17	7
266	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	29,3	10000	118	26	4
266	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	29,3	10000	86	24	4
266	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	29,3	100000	10	4	4
266	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	29,3	100000	12	5	4
267	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,0	30,0	10000	51	29	6

267	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,0	30,0	10000	46	27	6
267	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,0	30,0	100000	4	2	6
267	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,0	30,0	100000	5	4	6
268	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	1,8	18,0	100000	48	3	4
268	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	1,8	18,0	100000	48	1	4
269	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,3	33,6	10000	34	25	6
269	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,3	33,6	10000	31	24	6
269	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,3	33,6	100000	9	5	6
269	UV-C 5 s	5.10.2017	11.10.2017	3,3	33,6	100000	1	1	6
270	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	3,1	31,4	10000	103	27	5
270	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	3,1	31,4	10000	87	20	5
271	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	23,8	10000	87	32	4,5
271	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	23,8	10000	79	36	4,5
272	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	23,5	10000	49	38	4,5
272	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	2,3	23,5	10000	45	32	4,5
273	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	3,1	36,9	10000	29	27	5,5
273	UV-C 35 s	5.10.2017	11.10.2017	3,1	36,9	10000	22	16	5,5
275	UV-C 71 s	5.10.2017	11.10.2017	3,0	30,6	10000	178	33	5,5
275	UV-C 71 s	5.10.2017	11.10.2017	3,0	30,6	10000	185	33	5,5
276	UV-C 71 s	5.10.2017	11.10.2017	3,6	37,9	10000	151	34	8
276	UV-C 71 s	5.10.2017	11.10.2017	3,6	37,9	10000	134	35	8
277	UV-C 71 s	5.10.2017	11.10.2017	2,7	38,3	10000	105	58	5,5
277	UV-C 71 s	5.10.2017	11.10.2017	2,7	38,3	10000	121	63	5,5
278	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	2,7	26,3	10000	53	26	5
278	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	2,7	26,3	10000	56	20	5
278	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	2,7	26,3	100000	9	9	5
278	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	2,7	26,3	100000	8	3	5
279	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	3,7	37,2	10000	49	42	7
279	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	3,7	37,2	10000	36	21	7
279	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	3,7	37,2	100000	4	3	7
279	Ei pesua	24.10.2017	25.10.2017	3,7	37,2	100000	8	5	7
280	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	2,6	26,7	100000	41	2	5
280	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	2,6	26,7	100000	41	1	5
281	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	4,2	42,3	100000	36	6	7
281	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	4,2	42,3	100000	26	3	7
282	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	3,3	33,1	10000	28	9	5
282	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	3,3	33,1	10000	40	12	5
282	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	3,3	33,1	100000	7	1	5
282	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	3,3	33,1	100000	8	3	5
283	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	2,7	27,0	10000	35	35	5
283	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	2,7	27,0	10000	42	40	5
283	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	2,7	27,0	100000	3	3	5
283	UV-C 5 s	24.10.2017	25.10.2017	2,7	27,0	100000	5	5	5
284	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	2,8	28,1	10000	247	8	5
284	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	2,8	28,1	10000	247	15	5
285	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	2,7	32,7	10000	283	12	5
285	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	2,7	32,7	10000	257	6	5
286	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	4,0	40,4	1000	38	28	6
286	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	4,0	40,4	1000	34	24	6
286	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	4,0	40,4	10000	11	8	6
286	UV-C 35 s	24.10.2017	25.10.2017	4,0	40,4	10000	9	8	6
288	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,6	26,5	10000	95	27	5
288	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,6	26,5	10000	93	24	5
289	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,2	24,9	10000	44	14	3
289	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,2	24,9	10000	52	21	3
290	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,6	26,4	10000	152	19	5
290	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,6	26,4	10000	155	22	5
291	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,8	37,5	10000	20	12	6
291	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,8	37,5	10000	29	13	6
292	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	3,0	30,2	10000	28	24	7
292	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	3,0	30,2	10000	26	26	7
293	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	1,9	19,3	10000	84	7	3

293	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	1,9	19,3	10000	93	8	3
294	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,3	24,0	10000	149	11	4
294	UV-C 71 s	24.10.2017	25.10.2017	2,3	24,0	10000	144	9	4
295	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,1	41,7	100000	66	2	8
295	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,1	41,7	100000	67	4	8
296	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	2,9	29,0	10000	86	5	5
296	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	2,9	29,0	10000	81	8	5
296	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	2,9	29,0	100000	11	1	5
296	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	2,9	29,0	100000	13	3	5
297	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,4	44,7	10000	23	8	9
297	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,4	44,7	10000	21	10	9
297	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,4	44,7	100000	2	2	9
298	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,3	43,4	10000	37	13	9
298	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,3	43,4	10000	40	14	9
298	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,3	43,4	100000	3	2	9
298	Höyrytys 20 s	24.10.2017	27.10.2017	4,3	43,4	100000	3	3	9
299	Ei pesua	1.11.2017	6.11.2017	3,5	35,5	100000	23	22	7
299	Ei pesua	1.11.2017	6.11.2017	3,5	35,5	100000	38	36	7
300	Ei pesua	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,1	10000	128	118	10
300	Ei pesua	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,1	10000	108	96	10
300	Ei pesua	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,1	100000	11	11	10
300	Ei pesua	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,1	100000	16	16	10
301	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,9	29,5	100000	60	10	7
301	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,9	29,5	100000	51	16	7
302	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,3	43,6	10000	43	34	8
302	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,3	43,6	10000	38	34	8
302	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,3	43,6	100000	7	6	8
302	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,3	43,6	100000	2	2	8
303	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	3,0	32,1	10000	30	27	7
303	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	3,0	32,1	10000	30	29	7
303	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	3,0	32,1	100000	5	5	7
303	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	3,0	32,1	100000	4	4	7
304	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,8	29,1	10000	153	71	5
304	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,8	29,1	10000	101	46	5
304	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,8	29,1	100000	17	6	5
304	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,8	29,1	100000	15	7	5
305	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,6	27,0	10000	21	19	5
305	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,6	27,0	10000	17	14	5
305	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,6	27,0	100000	1	0	5
305	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,6	27,0	100000	1	1	5
306	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,5	10000	55	13	10
306	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,5	10000	70	24	10
306	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,5	100000	6	2	10
306	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	4,5	45,5	100000	6	1	10
307	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,3	23,3	10000	106	92	5
307	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,3	23,3	10000	114	111	5
307	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,3	23,3	100000	12	11	5
307	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,3	23,3	100000	11	10	5
308	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,1	21,1	100000	13	10	4
308	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,1	21,1	100000	12	11	4
309	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,1	23,3	10000	29	16	4
309	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,1	23,3	10000	26	13	4
309	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,1	23,3	100000	3	1	4
309	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,1	23,3	100000	1	1	4
310	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,7	27,4	10000	60	42	5
310	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,7	27,4	10000	59	40	5
310	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,7	27,4	100000	4	2	5
310	UV-C 5 s	1.11.2017	6.11.2017	2,7	27,4	100000	4	4	5
311	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,2	10000	34	9	5
311	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,2	10000	41	12	5
311	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,2	100000	7	2	5
311	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,2	100000	4	0	5

312	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,4	34,1	10000	155	34	6
312	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,4	34,1	10000	173	42	6
312	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,4	34,1	100000	12	5	6
312	Ei pesua	1.11.2017	8.11.2017	3,4	34,1	100000	24	10	6
313	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	33,6	10000	11	7	5
313	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	33,6	10000	21	5	5
313	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	33,6	100000	1	0	5
313	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	33,6	100000	1	0	5
314	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,1	10000	97	7	5
314	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,1	10000	94	9	5
314	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,1	100000	10	1	5
314	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,1	100000	9	0	5
315	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,3	10000	38	16	6
315	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,3	10000	30	10	6
315	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,3	100000	1	0	6
315	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,3	100000	1	1	6
316	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,7	10000	19	11	7
316	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,7	10000	15	6	7
316	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,7	100000	3	3	7
317	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,4	10000	50	47	8
317	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,4	10000	44	39	8
317	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,4	100000	1	1	8
317	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	4,1	41,4	100000	5	5	8
318	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	36,0	10000	31	25	6
318	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	36,0	10000	35	29	6
318	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	36,0	100000	5	2	6
318	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	36,0	100000	1	1	6
319	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	30,0	10000	116	9	5
319	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	30,0	10000	119	13	5
319	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	30,0	100000	16	3	5
319	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	30,0	100000	17	1	5
320	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,3	34,1	10000	40	33	5
320	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,3	34,1	10000	34	31	5
320	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,3	34,1	100000	6	4	5
320	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,3	34,1	100000	4	4	5
321	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,4	10000	116	50	4
321	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,4	10000	96	41	4
321	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,4	100000	15	11	4
321	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,1	31,4	100000	9	4	4
322	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,0	32,1	10000	36	23	5
322	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,0	32,1	10000	42	33	5
322	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,0	32,1	100000	7	4	5
322	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,0	32,1	100000	6	3	5
323	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,4	10000	32	13	7
323	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,4	10000	26	12	7
323	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,4	100000	5	1	7
323	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,2	32,4	100000	2	1	7
324	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	29,0	10000	15	14	4
324	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	29,0	10000	20	14	4
324	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	29,0	100000	2	2	4
324	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	2,9	29,0	100000	2	2	4
325	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	35,8	10000	112	85	7
325	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	35,8	10000	96	53	7
325	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	35,8	100000	19	15	7
325	UV-C 35 s	1.11.2017	8.11.2017	3,5	35,8	100000	15	13	7
326	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	23,2	10000	184	8	4
326	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	23,2	10000	138	6	4
326	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	23,2	100000	26	0	4
326	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	23,2	100000	16	1	4
327	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	22,8	1000	29	12	4
327	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	22,8	1000	16	6	4
327	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	22,8	100000	1	1	4

327	Ei pesua	21.11.2017	24.11.2017	2,1	22,8	100000	4	4	4
328	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,1	31,1	10000	37	18	5
328	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,1	31,1	10000	70	29	5
329	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,4	25,7	10000	34	26	4
329	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,4	25,7	10000	41	33	4
330	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,2	32,0	10000	357	33	5
330	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,2	32,0	10000	395	32	5
331	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,0	20,6	1000	102	15	3
331	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,0	20,6	1000	75	54	3
331	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,0	20,6	10000	15	93	3
331	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,0	20,6	10000	24	132	3
332	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,4	35,8	10000	92	84	5
332	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,4	35,8	10000	83	79	5
333	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,1	31,0	10000	202	11	5
333	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,1	31,0	10000	211	11	5
334	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,0	33,5	10000	381	10	5
334	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,0	33,5	10000	400	4	5
335	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,4	32,9	10000	33	16	4,5
335	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,4	32,9	10000	50	11	4,5
336	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,7	28,2	10000	64	11	5
336	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,7	28,2	10000	64	17	5
337	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,6	26,7	10000	45	15	4,5
337	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,6	26,7	10000	43	7	4,5
338	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,4	25,3	10000	44	6	4,5
338	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	2,4	25,3	10000	62	8	4,5
339	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,2	32,3	10000	75	12	6
339	UV-C 71 s	21.11.2017	24.11.2017	3,2	32,3	10000	78	15	6
340	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	5,0	50,1	10000	57	30	10
340	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	5,0	50,1	10000	33	22	10
340	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	5,0	50,1	100000	1	1	10
340	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	5,0	50,1	100000	5	3	10
341	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	4,9	52,0	10000	21	21	10
341	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	4,9	52,0	10000	27	25	10
341	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	4,9	52,0	100000	7	6	10
341	Ei pesua	21.11.2017	29.11.2017	4,9	52,0	100000	5	4	10
342	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,8	38,3	100000	62	0	8
342	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,8	38,3	100000	58	0	8
343	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,0	40,0	10000	38	21	9
343	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,0	40,0	10000	44	19	9
343	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,0	40,0	100000	6	4	9
343	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,0	40,0	100000	6	3	9
344	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,0	10000	49	18	8
344	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,0	10000	33	16	8
344	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,0	100000	8	2	8
344	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,0	100000	7	2	8
345	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,3	34,8	100000	24	4	6
345	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,3	34,8	100000	24	1	6
346	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	2,6	26,0	10000	231	25	5
346	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	2,6	26,0	10000	255	11	5
346	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	2,6	26,0	100000	21	15	5
346	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	2,6	26,0	100000	27	5	5
347	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,4	45,1	10000	49	19	9
347	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,4	45,1	10000	58	12	9
347	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,4	45,1	100000	10	5	9
347	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,4	45,1	100000	8	1	9
348	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,7	50,3	10000	54	49	10
348	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,7	50,3	10000	59	56	10
348	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,7	50,3	100000	5	5	10
348	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,7	50,3	100000	9	7	10
349	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,7	37,5	10000	42	34	7
349	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,7	37,5	10000	33	31	7
349	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,7	37,5	100000	6	5	7

349	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,7	37,5	100000	7	7	7
350	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,2	42,5	10000	47	26	9
350	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,2	42,5	10000	49	31	9
350	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,2	42,5	100000	4	2	9
350	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,2	42,5	100000	4	3	9
351	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,4	34,1	10000	131	24	6
351	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,4	34,1	10000	128	26	6
351	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,4	34,1	100000	12	3	6
351	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,4	34,1	100000	12	1	6
352	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,3	10000	117	46	8
352	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,3	10000	104	39	8
352	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,3	100000	14	4	8
352	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	39,3	100000	12	5	8
353	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,1	41,1	10000	74	36	9
353	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,1	41,1	10000	97	42	9
353	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,1	41,1	100000	11	7	9
353	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,1	41,1	100000	16	4	9
354	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,5	45,0	100000	11	10	9
354	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,5	45,0	100000	10	9	9
355	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,9	49,4	100000	29	29	10
355	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	4,9	49,4	100000	22	21	10
356	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	40,6	10000	135	68	8
356	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	40,6	10000	109	44	8
356	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	40,6	100000	13	6	8
356	Höyrytys 20 s	21.11.2017	29.11.2017	3,9	40,6	100000	12	5	8

Taulukko 6. Alkuperäiset tulokset säilyvyytestauksesta

Nro	Käsittely	Näyte haettu	Näyte tehty	Laim.taso	Kok. pmy	Home pmy	HUOMIOITAVAA
172	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	62	2	
172	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	74	3	
172	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	12	3	
172	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	8		
173	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	70	2	"ei tuore"-haju
173	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	78	2	"ei tuore"-haju
173	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	10		"ei tuore"-haju
173	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	6		"ei tuore"-haju
174	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	140	3	
174	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	127	6	
174	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	14	1	
174	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	17		
175	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	92	2	
175	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	77	2	
175	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	7		
175	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	8		
176	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	79	1	
176	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	100	96	4	
176	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	9		
176	4 vrk, ei pesua	28.8.2017	1.9.2017	1000	10		
202	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	69	11	
202	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	76	7	
202	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	10	1	
202	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	13	2	
203	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	56	6	
203	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	72	11	
203	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	9		
203	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	7		
204	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	71	11	
204	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	75	12	
204	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	10	4	

204	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	11	2	
205	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	68	5	
205	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	79	9	
206	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	47	4	
206	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	74	10	
206	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	7		
206	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	8		
207	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	105	17	
207	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	91	15	
207	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	8	2	
207	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	8	1	
208	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	52	4	
208	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	58	6	
208	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	3	1	
208	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	6		
209	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	72	10	
209	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	88	9	
209	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	8		
209	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	10	2	
210	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	70	22	
210	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	86	28	
210	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	6	1	
210	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	13		
211	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	61	9	
211	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	100	56	9	
211	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	4	1	
211	4 vrk, ei pesua	8.9.2017	11.9.2017	1000	8		
232	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	26	8	
232	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	23	7	
232	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	1	1	
232	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	2	1	
233	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	30	11	
233	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	34	17	
233	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	5	1	
233	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	4	1	
234	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	14	6	"ei tuore"-haju
234	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	14	5	"ei tuore"-haju
234	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	1		"ei tuore"-haju
234	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	1		"ei tuore"-haju
235	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	35	5	"ei tuore"-haju
235	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	43	9	"ei tuore"-haju
235	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	2		"ei tuore"-haju
235	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	4	2	"ei tuore"-haju
236	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	68	45	
236	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	68	50	
236	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	6	2	
236	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	8	3	
237	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	37	7	
237	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	55	9	
237	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	3		
237	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	6	3	
238	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	33	13	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
238	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	40	8	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
238	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	1		raziassa mukana vähän vihreää kuorta
238	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	4	2	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
239	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	27	15	
239	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	42	19	
239	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	5	4	
239	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	2	1	
240	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	17	7	
240	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	22	9	
240	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	4	1	

241	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	26	9	
241	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	100	27	8	
241	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	3	1	
241	4 vrk, ei pesua	15.9.2017	18.9.2017	1000	4	1	
177	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	52	1	
177	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	52	2	
177	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	4		
177	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	3		
178	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	32	1	
178	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	32		
178	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	5		
178	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	5		
179	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	28	3	
179	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	34	4	
179	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	2		
179	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	2		
180	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	33	2	
180	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	37		
180	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	4		
180	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	4		
181	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	50	7	
181	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	100	40	5	
181	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	3	1	
181	4 vrk, pesu	28.8.2017	1.9.2017	1000	6		
212	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	36	15	
212	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	35	16	
212	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	7	3	
212	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	7	3	
213	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	25	5	raziassa joitakin ruskeita paloja
213	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	32	3	raziassa joitakin ruskeita paloja
213	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	2		raziassa joitakin ruskeita paloja
213	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	1		raziassa joitakin ruskeita paloja
214	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	25		
214	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	23	3	
214	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	1		
214	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	4		
215	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	46	22	
215	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	49	31	
215	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	5	1	
215	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	4	4	
216	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	31	5	
216	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	27	2	
216	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	5	1	
216	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	4		
217	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	46	14	
217	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	51	12	
217	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	4		
217	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	7	4	
218	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	100	7	
218	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	111	1	
218	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	12		
218	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	16		
219	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	29	5	
219	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	30	2	
219	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	6		
219	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	2		
220	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	39	7	
220	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	41	8	
220	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	2		
220	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	5	2	
221	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	25		
221	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	100	31	2	

221	4 vrk, pesu	8.9.2017	11.9.2017	1000	1	1	
242	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	24	5	
242	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	20	5	
242	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	2	1	
243	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	24	7	
243	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	30	6	
243	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	1		
243	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	3	1	
244	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	49	19	
244	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	44	19	
244	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	3	1	
244	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	5	4	
245	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	50	11	
245	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	44	7	
245	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	6		
245	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	9		
246	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	38	6	
246	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	42	14	
246	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	3	2	
246	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	2	2	
247	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	27	5	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
247	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	23	5	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
247	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	2	1	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
248	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	21	2	raziassa mukana vähän vihreää kuorta
248	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	17	5	
248	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	2	1	
248	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	3	1	
249	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	18	6	
249	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	29	5	
249	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	5		
249	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	1		
250	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	19	8	
250	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	20	7	
250	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	1	1	
250	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	2		
251	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	15	4	
251	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	100	12	2	
251	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	1		
251	4 vrk, pesu	15.9.2017	18.9.2017	1000	4	1	
70	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	73	7	
70	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	86	9	
70	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	10	1	
70	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	12	1	
71	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	73	11	
71	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	83	8	
71	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	8	2	
71	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	9	3	
72	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	111	9	
72	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	102	11	
72	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	6		
72	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	8	3	
73	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	139	8	
73	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	160	14	
73	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	15		
73	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	1000	15	1	
74	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	77	6	
74	8 vrk, ei pesua	20.6.2017	28.6.2017	100	75	14	
80	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	139	6	
80	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	170	7	
80	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	21	1	
80	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	16		
81	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	151	5	

81	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	110	5	
81	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	13		
81	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	9		
82	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	111	11	
82	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	103	10	
82	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	7	1	
82	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	11		
83	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100		7	
83	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100		16	
83	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	34	2	
83	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	31		
84	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	138	10	
84	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	100	134	13	
84	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	19		
84	8 vrk, ei pesua	21.6.2017	29.6.2017	1000	15	3	
90	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	130	27	
90	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	125	31	
90	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	15	4	
90	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	15	5	
91	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	159	24	
91	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	169	23	
91	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	14		
91	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	19	2	
92	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100		25	
92	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100		20	
92	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	32	2	
92	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	29	2	
93	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	130	22	
93	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	138	22	
93	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	13	1	
93	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	13	2	
94	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	173	36	
94	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	100	128	32	
94	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	11	5	
94	8 vrk, ei pesua	22.6.2017	30.6.2017	1000	21	3	
100	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	160	10	ruskeaa ananasta mukana
100	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	175	7	ruskeaa ananasta mukana
100	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	20	2	ruskeaa ananasta mukana
100	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	17	1	ruskeaa ananasta mukana
101	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	146	6	
101	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	138	10	
101	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	17	1	
101	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	19	2	
102	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	63	1	ruskeaa ananasta mukana
102	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	68	5	ruskeaa ananasta mukana
102	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	6		ruskeaa ananasta mukana
102	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	8		ruskeaa ananasta mukana
103	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	47	8	
103	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	48	6	
103	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	2	1	
103	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	4	2	
104	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	129	9	
104	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	145	12	
104	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	13	3	
104	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	19		
105	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	121	10	
105	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	114	9	
105	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	15	2	
105	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	17	2	
106	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100		11	
106	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100		6	
106	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	27	1	

106	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	33		
107	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	135	13	ruskeaa ananasta mukana
107	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	127	11	ruskeaa ananasta mukana
107	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	16		ruskeaa ananasta mukana
107	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	19	2	ruskeaa ananasta mukana
108	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	107	4	ruskeaa ananasta mukana
108	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	126	6	ruskeaa ananasta mukana
108	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	9	1	ruskeaa ananasta mukana
108	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	14	1	ruskeaa ananasta mukana
109	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	78	6	
109	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	100	78	7	
109	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	6	1	
109	8 vrk, ei pesua	3.8.2017	11.8.2017	1000	7	2	
120	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		2	pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
120	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		3	
120	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	47	1	
120	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	47		
121	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		1	
121	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		2	
121	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	82	1	
121	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	84	1	
122	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	45	13	
122	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	48	6	
122	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	4	1	
122	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	5	2	
123	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		2	tumman keltaisia paloja mukana
123	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		1	tumman keltaisia paloja mukana
123	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	44		tumman keltaisia paloja mukana
123	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	44	1	tumman keltaisia paloja mukana
124	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	66	2	
124	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	67	2	
124	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	8		
124	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	8		
125	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	37	1	
125	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	47		
125	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	4		
125	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	7		
126	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	75	25	
126	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	86	26	
126	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	2		
126	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	7	3	
127	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	71	24	
127	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	56	6	
127	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	4		
127	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	5	1	
128	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	62	7	
128	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100	54	5	
128	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	8	2	
128	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	6		
129	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		7	
129	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	100		13	
129	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	200	1	
129	8 vrk, ei pesua	7.8.2017	15.8.2017	1000	206	1	
140	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	60	5	
140	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	65	2	
140	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	5		
140	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	6		
141	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	78	9	
141	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	151	4	
141	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	14	2	
141	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	12		
142	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	50	3	

142	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	57	3	
142	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	10	1	
142	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	7		
143	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	110	11	
143	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	127	7	
143	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	12	1	
143	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	16	2	
144	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	73	5	
144	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	68	5	
144	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	11		
144	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	8	1	
145	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	67	6	osa tummankeltaisia
145	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	56	5	osa tummankeltaisia
145	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	9		osa tummankeltaisia
145	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	7	1	osa tummankeltaisia
146	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	79	7	
146	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	68	7	
146	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	3	2	
146	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	9		
147	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	97	6	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
147	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	108	10	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
147	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	7		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
147	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	12	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
148	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	100	6	
148	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	97	7	
148	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	10		
148	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	9	3	
149	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	106	4	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
149	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	100	113	3	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
149	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	9		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
149	8 vrk, ei pesua	8.8.2017	16.8.2017	1000	10	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
75	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	100		6	
75	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	100		2	
75	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	41	2	
75	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	47		
76	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	66		
76	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	66		
77	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	75		
77	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	78		
78	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	61		
78	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	1000	55		
79	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	100		3	
79	8 vrk, pesu	20.6.2017	28.6.2017	100		6	
85	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	181	6	
85	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	144		
85	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	23		
85	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	12		
86	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	120	11	
86	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	148	13	
86	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	14	1	
86	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	10	1	
87	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	124	5	
87	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	114		
87	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	9		
87	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	13		
88	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	62	9	
88	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	53	4	
88	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	4		
88	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	6		
89	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	112	9	
89	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	100	162	4	
89	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	20	1	

89	8 vrk, pesu	21.6.2017	29.6.2017	1000	23	1	
95	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	159	5	
95	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	150	12	
95	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	24	1	
95	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	24	2	
96	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	196	8	
96	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	169	8	
96	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	28	1	
96	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	28	1	
97	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	83	5	
97	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	80	6	
97	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	10	1	
97	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	11	2	
98	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	127	10	
98	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	131	11	
98	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	19	1	
98	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	13	1	
99	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	160	3	
99	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	100	177	8	
99	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	21	1	
99	8 vrk, pesu	22.6.2017	30.6.2017	1000	19	1	
110	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	37		pehmeitä ananaksia
110	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	36		pehmeitä ananaksia
111	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	162	1	pehmeitä ananaksia
111	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	226	1	pehmeitä ananaksia
111	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	25		pehmeitä ananaksia
111	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	12		pehmeitä ananaksia
112	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	153	4	pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
112	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	127	1	pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
112	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	17	3	pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
112	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	19	1	pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
113	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	146		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
113	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	149	1	pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
113	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	20		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
113	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	20		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
114	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	80		
114	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	64	1	
114	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	8		
114	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	10		
115	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100		1	
115	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100		2	
115	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	27	1	
115	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	25	1	
116	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	142	3	pehmeitä ananaksia
116	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	112	5	pehmeitä ananaksia
116	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	12		pehmeitä ananaksia
116	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	13	1	pehmeitä ananaksia
117	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	88	5	pehmeitä ananaksia
117	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	101	1	pehmeitä ananaksia
117	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	11	1	pehmeitä ananaksia
117	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	5		pehmeitä ananaksia
118	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	121	5	
118	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	116	2	
118	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	16		
118	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	11		
119	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	188		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
119	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	100	188		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
119	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	25		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
119	8 vrk, pesu	3.8.2017	11.8.2017	1000	17		pehmeitä ja ruskeita ananaksia mukana
130	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100	90	15	osa tummankeltaisia, haju "ei tuore"
130	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100	98	10	osa tummankeltaisia, haju "ei tuore"
130	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	9	1	osa tummankeltaisia, haju "ei tuore"

130	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	8	1	osa tummankeltaisia, haju "ei tuore"
131	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		5	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
131	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		6	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
131	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	40	1	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
131	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	49		t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
132	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		17	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
132	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		13	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
132	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	24		t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
132	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	35	1	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
133	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		2	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
133	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		5	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
133	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	55	1	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
133	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	54		t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
134	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		3	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
134	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		4	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
134	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	39	1	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
134	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	48	2	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
135	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	80	7	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
135	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	86	8	t.keltaisia ja ruskeita paloja mukana
136	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		2	rasiassa yksi ruskea pala
136	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		1	rasiassa yksi ruskea pala
136	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	42		rasiassa yksi ruskea pala
136	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	42		rasiassa yksi ruskea pala
137	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		5	
137	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		4	
137	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	47		
137	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	54		
138	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		6	ruskeaa ananasta mukana
138	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		2	ruskeaa ananasta mukana
138	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	100		ruskeaa ananasta mukana
138	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	110		ruskeaa ananasta mukana
139	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		5	ruskeaa ananasta mukana
139	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	100		2	ruskeaa ananasta mukana
139	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	44	1	ruskeaa ananasta mukana
139	8 vrk, pesu	7.8.2017	15.8.2017	1000	37	1	ruskeaa ananasta mukana
150	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		3	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
150	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		4	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
150	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	43	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
150	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	52	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
151	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100	193		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
151	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100	218	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
151	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	19		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
151	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	30	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
152	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		30	
152	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		15	
152	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	44	1	
152	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	33	1	
153	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		3	
153	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	20		
153	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	33		
154	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100	131	3	
154	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100	190	6	
154	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	15	1	
154	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	11	1	
155	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		3	
155	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		1	
155	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	26		
155	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	26		
156	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		2	
156	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		1	
156	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	55		
156	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	57		

157	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		8	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
157	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		8	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
157	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	32		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
157	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	26		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
158	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		2	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
158	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
158	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	25	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
158	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	24		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
159	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		2	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
159	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	100		1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
159	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	39	1	t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana
159	8 vrk, pesu	8.8.2017	16.8.2017	1000	35		t.keltaisia ja pehmeitä paloja mukana